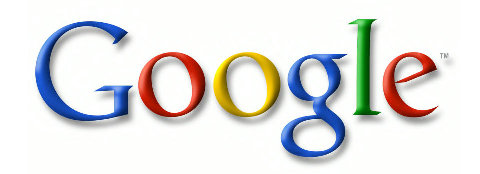
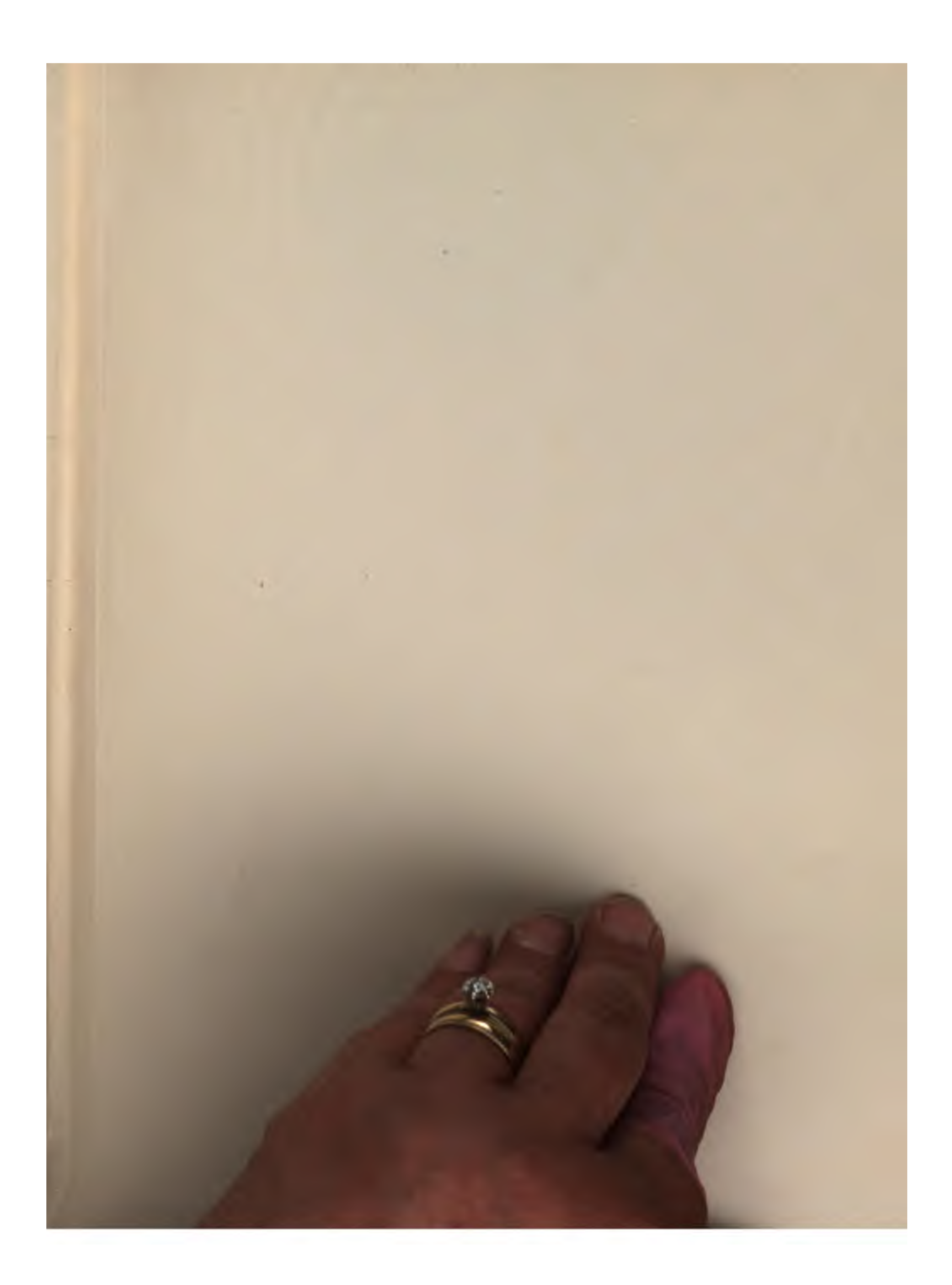




OBSERVATIONS
SUR
LA PHYSIQUE,
SUR L'HISTOIRE NATURELLE
ET SUR LES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE,

DÉDIÉES

A Mgr. LE COMTE D'ARTOIS;

Par M. l'Abbé ROZIER, *Chevalier de l'Eglise de Lyon, & par M. J. A.* MONGEZ, *Chanoine Régulier de la Congrégation de Sainte-Geneviève, des Académies Royales des Sciences de Rouen, de Dijon, &c. &c.*

JUILLET, 1779.

TOME XIV.



A PARIS,

AU BUREAU du Journal de Physique, rue des Mathurins, au coin du Cloître Saint-Benoît.

M. DCC. LXXIX.

AVEC PRIVILEGE DU ROI.



OBSERVATIONS
ET
MÉMOIRES
SUR
LA PHYSIQUE,
SUR L'HISTOIRE NATURELLE ET SUR LES ARTS ET MÉTIERS.

PRÉCIS DE L'ÉLOGE
De M. DE LINNÉ;

Lu par M. le Marquis DE CONDORCET, *pendant la Séance publique de Rentrée après Pâques, de l'Académie Royale des Sciences.*

CHARLES de Linné, plus connu sous le nom de *Linnæus*, Chevalier de l'Ordre de l'Etoile Polaire, premier Médecin du Roi de Suède, Professeur de Médecine & de Botanique dans l'Université d'Upsal,

un des huit Associés Etrangers de l'Académie des Sciences, de la Société Royale de Médecine de Paris, de la Société Royale de Londres, des Académies de Berlin, de Pétersbourg, de Stockholm, d'Upsal, de Bologne, d'Edimbourg & de Philadelphie, naquit dans la Province de Smolande en Suède le 23 Mai 1707.

De tous ces titres Académiques, (dont nous n'avons donné ici qu'une liste très-incomplette) aucun ne l'a autant flatté que celui d'Associé Etranger de l'Académie Royale des Sciences, dont il a été revêtu le premier de sa nation, & jusqu'à présent le seul.

Ce sont les propres termes de M. Linné dans un Mémoire qui nous a été envoyé de sa part : telle étoit l'expression de sa reconnoissance pour l'Académie, peu de tems avant sa mort, dans ces momens où l'homme cessant d'être sensible aux distinctions passagères de la vanité, ne l'est plus qu'aux honneurs immortels de la gloire.

Cet hommage rendu à l'Académie par un Savant illustre, que l'Europe avoit comblé de titres Littéraires, honore à la fois cette Compagnie & la Nation ; il prouve sur-tout combien est sage la loi qui fixe à huit seulement le nombre de nos Associés Etrangers. En effet, quel homme de génie ne seroit flatté de voir son nom inscrit dans une liste si courte entre le Czar Pierre & Newton ?

Le Pere de M. de Linné qui exerçoit les fonctions de Ministre dans le Village de Stenbrohult, s'amusoit à cultiver des Plantes, & son fils apprit dès l'enfance à les aimer & à les étudier. Il avoit reçu de la nature cette activité d'esprit qui ne permet point de repos tant qu'il reste quelque chose à voir ou à découvrir ; ce coup-d'œil prompt & juste, qui saisit tout ce qui mérite d'être observé, & qui ne voit les objets que tels qu'ils sont ; cette force de tête, nécessaire pour rassembler des faits épars, & ne former qu'une grande vérité d'une foule de vérités isolées. Ainsi, en offrant des Plantes aux premiers regards de M. de Linné, en déterminant par là sur quels objets son esprit devoit s'exercer, le hasard le fit Botaniste ; mais déjà la nature avoit préparé un grand homme.

A l'âge de 21 ans, il se rendit à Upsal qu'on pouvoit alors regarder comme la Capitale Littéraire de la Suède. Olaus Celsius qui étoit à la fois un Erudit très-profond, & un Naturaliste habile, sentit le mérite du jeune Linné & devina son génie ; il lui servit de Pere, & lui procura toutes les instructions, tous les encouragemens que ses connoissances & son crédit le mettoient en état de donner à ce jeune homme, qui croissoit pour changer la face de la Botanique.

M. de Linné obtint à 25 ans, dans l'Université d'Upsal, la Chaire que le Savant Botaniste Rudbeck, accablé d'années & de travaux, étoit obligé d'abandonner. Mais cette place ne suffisoit pas à l'activité du nouveau Professeur, & il quitta bientôt Upsal ; mais en conservant sa

Chaire, & par les ordres même de l'Université, qui préféra sagement le bien des Sciences & sa propre gloire à l'observation de ses règlemens.

D'abord, il parcourut la Laponie, la Dalécarlie, la plupart des Provinces de la Suède, étendant ses observations à tout ce qui peut intéresser un Philosophe, occupé en même-tems d'acquérir des lumières & d'en faire des applications utiles, enrichissant la Botanique ou de vues nouvelles, ou de plantes inconnues, & apprenant aux Suédois, soit à connoître les productions de leur sol, soit à en profiter. Soumis dans ces Voyages à toutes les privations, exposé dans des pays inhabités aux rigueurs d'un climat terrible, tantôt gravissant entre des rochers, tantôt s'enfonçant dans des mines profondes, obligé de braver des dangers de toute espèce & de longues fatigues plus difficiles encore à supporter que les dangers. M. de Linné ne se reposoit du travail de la journée que par un autre, celui de recueillir ses observations & de préparer les objets qu'il avoit ramassés.

Après ces Voyages, il en fit de plus lointains & de moins pénibles: il parcourut le Dannemarck, l'Allemagne, une partie de la France: il s'arrêta long-tems en Hollande & en Angleterre, étudiant dans des Herbiers ou dans des Jardins, les Plantes que la nature a refusées à l'Europe; consultant les Botanistes les plus célèbres; Dillen à Londres, Jussieu à Paris, & se rendant leur Disciple pour se montrer bientôt digne d'être leur rival.

Plus il étudioit la Botanique, plus il sentoit que cette science, devenue immense dans ses détails, avoit besoin qu'une main réformatrice vînt y produire une de ces grandes révolutions qui attache, lie le nom de leurs Auteurs à l'histoire de l'esprit humain.

Tournefort avoit donné le premier une méthode vraiment systématique de classer les Plantes, & M. de Linné aspiroit à être dans son siècle ce que Tournefort avoit été dans le sien; sachant bien que dans les Sciences on peut aller plus loin que ses prédécesseurs, sans néanmoins s'élever au-dessus d'eux, & qu'il est un degré de talent où l'on ne peut plus appercevoir entre deux hommes livrés aux mêmes recherches, d'autre différence que celle de leur siècle. M. Linné chercha les caractères fondamentaux de son systême dans les parties des Plantes qui servent à leur reproduction. Les Botanistes Allemands ont prétendu qu'il devoit la première idée de ce systême à Burkard; ils ont de même revendiqué en faveur de Camerarius, la méthode de Tournefort; ils ont aussi soutenu que Jungius & un autre Camerarius avoient été les guides de Vaillant à qui M. Linné accordoit le mérite d'avoir bien décrit le premier les étamines & les pistilles, & connu leur usage pour la fécondation des Plantes. Ces prétentions paroissent fondées, mais il n'en est pas de même des conséquences qu'on a voulu en tirer pour diminuer

le mérite de M. Linné & des deux Botaniſtes François. Trouveroit-on dans l'hiſtoire des Sciences une grande théorie dont les premieres idées, les détails & les preuves appartiennent à un ſeul homme ?

La fécondation s'opère dans les Plantes lorſque les pouſſières des étamines s'arrêtent ſur le ſtigmate des piſtilles, ſtigmate qui dans la ſaiſon de la fécondation eſt, ou garni d'un velouté, ou humecté d'une liqueur gluante : mais les grains de cette pouſſière ne ſont pas encore ce qui doit féconder le germe de la Plante; le ſtigmate eſt ſouvent ſéparé de ce germe par un long ſtilet, creux à la vérité, mais à travers lequel les pouſſières, toutes petites qu'elles ſont, ne pourroient pénétrer. La nature y a remédié en faiſant de chaque pouſſière un corps organique doué d'élaſticité : imprégné de l'humidité qu'il rencontre ſur le ſtigmate, il ſe briſe & lance ſoit une pouſſière plus fine encore, ſoit une liqueur très-ténue qui pénètre à travers le ſtilet & va féconder le germe; cette dernière obſervation eſt due à M. de Juſſieu, comme nous l'avons dit dans ſon éloge : M. Needham l'a développée depuis & l'a confirmée par des recherches plus étendues; & il ſemble qu'il ne puiſſe être donné aux Obſervateurs de rien voir au-delà dans les merveilles de la reproduction des êtres organiſés.

Le nombre des étamines ou des parties mâles des Plantes, celui des parties femelles ou des piſtilles; la poſition de ces étamines & de ces piſtilles ſur les différentes parties de la fleur, ou leur diſtribution dans des fleurs ou ſur des individus ſéparés, tous ces caractères varient dans les différentes eſpèces de Plantes.

Dans les eſpèces les plus communes, les deux ſexes ſont réunis ſur une même fleur à laquelle on a donné le nom de fleur hermaphrodite. Dans d'autres eſpèces, ils ſont réunis ſur le même individu, mais ſur des fleurs différentes; tandis que dans quelques-unes, les fleurs mâles & les fleurs femelles ſont ſur des plantes ſéparées. Quelquefois, un individu porte à la fois des fleurs hermaphrodites & des fleurs femelles. Alors, il arrive ſouvent que dans les fleurs hermaphrodites, les étamines & les piſtilles ne parviennent pas en même-tems à l'état de perfection, ou même, que les piſtilles n'y parviennent jamais, & le concours des autres fleurs eſt néceſſaire à la fécondation. Dans d'autres eſpèces, les fleurs hermaphrodites ſuffiroient ſeules à la reproduction; ainſi, on apperçoit également dans les deux cas un luxe de la nature qui, occupée de perpétuer les eſpèces, ſemble en avoir multiplié les moyens, même au point d'en préparer d'inutiles.

Lorſque les parties mâles & les parties femelles, les étamines & les piſtilles ſe trouvent dans une même fleur, leur diſpoſition paroît quelquefois s'oppoſer à la reproduction. Mais ſi le piſtille eſt plus élevé que le ſommet des étamines; alors, l'anthère des étamines, c'eſt-à-dire, la véſicule qui les termine & qui renferme la pouſſière fécondante, lance avec force

cette pouſſière qui s'éleve jusqu'au piſtille, ou bien le piſtille ſe courbe pour ſe joindre aux anthères. Si les fleurs ſont diſpoſées ſoit en grappes, ſoit en épis, les fleurs inférieures ſont fécondées par celles qui ſont au-deſſus; quelquefois, les fleurs penchées vers la terre, & dont alors les étamines ſe trouvent au-deſſous du piſtille, ſe relevent dans le tems de la fécondation pour donner à ces organes la diſpoſition néceſſaire à la réproduction de la Plante.

Dans les eſpèces où ces parties ſont placées ſur des fleurs différentes, mais ſur le même individu, le vent ébranlant les branches des Plantes, fait tomber des étamines une pluie de pouſſière qui eſt reçue par les piſtilles.

Enfin, ſi les individus eux-mêmes ſont ſéparés, les pouſſières emportées au loin par le vent, répandues dans tout l'eſpace & agitées en tout ſens parviennent enfin juſqu'aux fleurs femelles. Dans quelques eſpèces mêmes, des inſectes conformés de manière que les fleurs des deux individus ſont néceſſaires à leur exiſtence, portent d'une Plante à l'autre cette pouſſière fécondante. Tel eſt, ſelon M. de Linné, le véritable ſecret de cette opération merveilleuſe, décrite par Tournefort & uſitée dans les Iſles de l'Archipel, où les habitans pour ſe procurer des figues plus groſſes, portent ſur les figuiers femelles certains inſectes qu'ils ont auparavant fait éclore ſur les figuiers mâles. On diroit que la nature n'a mis à l'accompliſſement de ſes deſſeins des obſtacles en apparence inſurmontables, que pour déployer avec plus de grandeur ſa puiſſance & ſes reſſources dans les moyens employés à les ſurmonter.

Ce fut donc dans ces parties conſtruites par la nature avec tant de ſoin, & deſtinées par elle à la perpétuité des eſpèces, que M. de Linné crut devoir chercher les caractères de la claſſification des Plantes.

Les étamines lui ſervirent pour former les premières grandes diviſions, & il tira des piſtilles les caractères de ſes diviſions ſecondaires. Pour déterminer enſuite les genres, il employa les autres parties de la fructification, comme le nombre & la forme des ſemences; la nature du corps deſtiné à les recevoir & à les protéger; le nombre, l'arrangement des pétales; la forme des fleurs, la ſtructure du calice qui tantôt enveloppe le fruit après la chûte des pétales, tantôt tombe avec elles. A l'égard des eſpèces, M. de Linné emploie pour les diſtinguer la manière dont les fleurs ſont diſpoſées ſur la Plante & naiſſent de ſes branches; les parties de ſtructure differente qui enveloppent les fleurs naiſſantes ou qui les défendent; les vrilles qui ſoutiennent la plante; la forme de ſes racines, de ſa tige, de ſes feuilles; la ſtructure des boutons deſtinés à former de nouvelles branches, la manière dont les feuilles nouvelles y ſont pliées.

Après avoir formé ce plan, M. de Linné n'avoit fait encore qu'une très-petite partie du grand ouvrage qu'il méditoit. Il s'en falloit de

beaucoup que toutes les parties des Plantes eussent été exactement décrites par les Botanistes; il falloit donc faire une étude plus approfondie de toutes les Plantes, en examiner toutes les parties; les suivre dans le cours entier de la durée de la Plante; observer les diverses formes qu'elles ont dans les différentes espèces; les changemens qu'elles éprouvent dans chacune, afin de pouvoir distinguer ce qui n'est qu'accidentel à l'âge de la Plante, au climat, ou à la culture, d'avec ce qui est essentiel à l'espèce. Il falloit parmi ces caractères essentiels, choisir les plus frappans, les plus faciles à observer, les plus propres à distinguer chaque espèce de l'espèce voisine : il falloit enfin pour ces objets nouveaux créer une langue nouvelle. Tel étoit le travail qu'imposoit à M. de Linné l'exécution de sa méthode, & puisqu'il a rempli ce plan dans toute son étendue, ne doit-on pas convenir qu'il a sur la propriété de sa méthode des droits plus réels que ceux des Botanistes dont on a dit qu'il en avoit reçu la première idée, idée stérile entre leurs mains & dont l'exécution seule pouvoit faire sentir la vérité, l'étendue & le prix.

On se dispense trop souvent d'estimer ces travaux immenses en disant qu'ils ne demandent que de la patience & du tems; mais la vie de ceux qui exécutent ces grandes entreprises est-elle plus longue que celle des autres hommes? M. de Linné n'avoit pas trente ans, & déjà son ouvrage étoit presque terminé. Quel étoit donc pour lui ce secret de doubler la durée du tems? N'étoit-ce pas quelque chose de plus que de l'assiduité & de la patience? Et si ce talent de porter rapidement son attention sur une foule d'objets, & les bien voir, de les voir tout entiers, n'est pas l'objet de l'observation, c'est du moins une qualité très-rare, très précieuse, & sans laquelle ce génie ne peut exister.

Ce systême fit une révolution dans la Botanique; la plupart des écoles de l'Europe s'empressèrent de le suivre & de publier les catalogues de leurs Plantes rangées d'après la méthode de Linneus. La nomenclature des Plantes assujettie à un ordre facile à saisir, l'art de les étudier réduit à un petit nombre de principes généraux, rendirent l'étude de la Botanique moins pénible & moins rebutante Les nouvelles merveilles que M. de Linné avoit découvertes dans les Plantes, excitèrent un nouvel enthousiasme pour une science qui, déjà séduisante par elle-même, l'est sur-tout dans l'âge où l'on se choisit un objet d'étude. Elle satisfait à la fois l'activité de l'esprit & celle du corps, le besoin du mouvement & celui de l'occupation, elle offre à un âge avide de jouir, des plaisirs toujours variés, & chaque jour offrant quelque objet nouveau, le travail de chaque jour ne manque presque jamais d'avoir sa récompense. Les jouissances sont sans doute moins vives que dans les sciences où la vérité est le prix d'une méditation longue & profonde; mais elles sont plus fréquentes, & elles coûtent moins de peine. Nous

ne

ne parlerons pas ici de l'utilité plus ou moins grande des différens genres de ſciences, & de la gloire plus ou moins brillante qu'elles procurent; ſans doute ces motifs animent & ſoutiennent puiſſamment tous les hommes nés pour de grandes choſes; mais quand il s'agit de ſe livrer à des occupations où le plaiſir du travail en eſt la première récompenſe, ce n'eſt jamais que l'attrait de ce plaiſir qui détermine notre choix.

Les jeunes Botaniſtes accoururent en foule chercher des inſtructions auprès de M. de Linné; il les pénétra de ſon zèle, & bientôt la terre entière fut couverte de ſes Diſciples. La nature fut interrogée à la fois au nom d'un ſeul homme, de la cime des montagnes de la Norwège aux ſommets des Cordelières & de l'Atlas; des rives du Miſſiſſipi aux rives du Gange, des glaces du Groënland aux glaces de l'hémiſphère auſtral. Tous ces Voyages qui paroîtroient demander qu'un grand Roi voulût déployer en faveur des Sciences ſa magnificence & ſon pouvoir, un ſimple particulier les fit entreprendre, ſans autre force que l'empire du génie ſur des ames également avides d'inſtruction & de gloire, & ſans autre récompenſe pour ſes Elèves, que l'honneur de rapporter aux pieds de leur Maître les richeſſes qu'ils enlevoient à la nature.

Trois de ces Savans, Halſelquiſt, Ternſtohem & Læfling ſuccombèrent à leurs fatigues; ils moururent éloignés de leur patrie, au milieu des peuples incapables de ſentir combien cette mort étoit glorieuſe & touchante, ne remportant d'autre prix d'une vie ſacrifiée à l'étude de la vérité, que l'eſpérance incertaine qu'un jour le fruit de leurs travaux ſeroit remis à M. de Linné, & que leur nom réuni au ſien, n'échapperoit point à la renommée.

M. de Linné en recevant ces reſtes précieux, pleura ſes Diſciples. Il revit leurs ouvrages, les donna au public; & cet honneur funèbre leur fit naître des ſucceſſeurs que l'exemple de leur mort ne put rebuter.

Le ſyſtême de Linneus a ſans doute quelques endroits foibles; mais juſqu'ici aucune autre méthode n'a réuni autant d'avantages. Peut être même les défauts qu'on reproche à ce ſyſtême ſont-ils inévitables dans toute méthode artificielle; faut-il pour cela les proſcrire & ſe condamner à marcher à tâtons, parce que le flambeau qu'on nous préſente peut s'éteindre quelquefois?

Pluſieurs Botaniſtes ont relevé des fautes dans les détails de la méthode de Linneus. Quand il a trouvé leurs remarques juſtes, il s'eſt corrigé; lorſqu'elles lui ont paru mal-fondées, il a fait comme s'il les eût ignorées. Toutes les diſcuſſions dans les ſciences naturelles, du moins lorſqu'elles ont un objet réel, ſe réduiſent toujours, dit M. de Linné, à des faits bien ou mal obſervés, & alors les efforts

réunis de tous les Savans, ne peuvent ni établir une erreur, ni ébranler une vérité ; il n'eût donc combattu que pour son amour-propre ; mais le tems qu'il eût consacré à défendre sa gloire, il aimoit mieux l'employer à l'accroître par de nouveaux ouvrages.

On a reproché à M. de Linné d'avoir rendu la nomenclature de la Botanique trop facile, & d'avoir par-là donné lieu à une foule d'ouvrages médiocres. Cette objection nous paroît prouver seulement les progrès que la Botanique a faits entre ses mains. Rien ne montre mieux peut-être combien une science est avancée, que la facilité de faire sur cette science des livres médiocres, & la difficulté d'en faire qui contiennent des choses nouvelles.

M. de Linné a publié une longue suite d'observations sur les végétaux & les animaux comparés ensemble. Les végétaux naissent, vivent & meurent comme les animaux; ils se nourrissent, croissent & dépérissent comme eux : ils ont comme eux un principe interne de mouvement ; M. de Linné observa de plus que les Plantes ont des instans de mouvement & de repos, de sommeil & de veille ; qu'elles subissent ces alternatives dans des serres où l'on entretient jour & nuit une chaleur égale ; & qu'ainsi ces phénomènes ne sont pas l'effet de la chaleur plus ou moins grande, mais de la présence ou de l'absence de la lumière ; qu'enfin, les feuilles dans quelques Plantes, & les anthères des étamines dans un plus grand nombre, donnent des signes d'irritabilité. La sensibilité & le mouvement spontané qui en est la suite, paroissent seuls distinguer la vie des plantes & celle des animaux.

On observe des rapports encore plus frappans entre l'œuf d'un animal, & la semence d'une plante, dans la manière dont les germes sont fécondés, ou dans les loix de leur développement. Enfin la réproduction par bouture, cette manière de multiplier & d'éterniser l'existence d'un même individu, existe dans les deux règnes & forme une sorte d'analogie entre les plantes les plus parfaites & les animaux les plus imparfaits. Ainsi, quand on observe la chaîne de tous les genres d'animaux, depuis les quadrupèdes jusqu'aux polypes, on voit l'organisation se simplifier, le mouvement spontané & la sensibilité s'affoiblir, & en même-tems les organes destinés à recevoir la nourriture se multiplier, le principe de la vie au lieu d'appartenir seulement à l'individu, se trouver tout entier dans plusieurs de ses parties, & l'animal se rapprocher de la plante jusqu'à n'en être plus séparé que par des nuances imperceptibles.

Ces rapprochemens ne sont pas les seuls que M. de Linné ait cru trouver entre les deux règnes, il en a saisi de très-singuliers entre les substances dont les plantes & les animaux sont composés. Nous n'entrerons dans aucun détail sur ces idées ingénieuses mais trop systéma-

tiques. Ceux qui n'ont vu dans M. de Linné qu'un ſimple Nomenclateur, & qui font conſiſter le talent d'un Naturaliſte, moins dans l'art de bien voir & de bien lier les faits, que dans celui de former des conjectures hardies & de haſarder des vues générales, ne pourront du moins s'empêcher d'eſtimer M. de Linné en liſant cette partie de ſes ouvrages.

La Botanique, quelque immenſe qu'elle ſoit dans ſes détails, ne ſuffiſoit pas à ſon activité; il oſa former le projet de décrire & de claſſer tous les êtres de la nature. Il choiſit pour les caractères du règne animal, les parties deſtinées aux fonctions les plus importantes de la vie, le cerveau ou l'organe d'où partent les nerfs, le cœur ou en général les viſcères où réſide la force qui fait circuler les liqueurs, les organes de la reſpiration, les mamelles, le nombre & la forme des dents ou la figure du bec, le nombre & la forme des parties qui ſervent au mouvement progreſſif. Il ſavoit par ſes obſervations qu'une grande reſſemblance dans ces parties eſſentielles, annonce néceſſairement entre des eſpèces, un grand nombre d'autres rapports. Il auroit pu, ſans doute, étendre aux animaux la méthode qu'il avoit employée pour les plantes; mais il craignoit que malgré toute la modeſtie & la gravité qu'il pourroit mettre dans ſes leçons, ou dans ſes ouvrages, cette méthode n'offrît trop ſouvent à ſes Elèves, des images que les Naturaliſtes même n'ont pas toujours le privilége de pouvoir contempler avec une entière indifférence. Il écarta même parmi les organes néceſſaires aux autres fonctions de la vie, ceux qu'on ne pouvoit obſerver ſans des recherches anatomiques: il ne vouloit pas qu'on ſe crût obligé de déchirer les animaux pour parvenir à les connoître. Ainſi la pureté de ſes mœurs & ſon humanité ont nui peut-être à la perfection, & ſurtout à l'unité de ſon ſyſtême. M. de Linné claſſa les animaux preſque uniquement d'après leurs formes extérieures. Les Chymiſtes ont fait contre cette méthode des objections auxquelles il paroît bien difficile de répondre; mais les Naturaliſtes, ou du moins les Diſciples de M. de Linné en auroient pu faire d'auſſi fortes contre un ſyſtême dont l'analyſe chymique auroit fourni les premiers caractères. En convenant même des défauts attachés à toutes les méthodes artificielles, on ne peut s'empêcher de reconnoître qu'il faut, pour les former, joindre une vaſte étendue de connoiſſances au talent de faire des combinaiſons & de ſaiſir des rapports, que ces ſyſtêmes utiles, néceſſaires même pour ſuivre, ſans s'égarer, les détails immenſes de l'hiſtoire naturelle, ſervent encore à faciliter la recherche des vérités générales, & qu'enfin, s'il y a peu de philoſophie à prendre ces arrangemens méthodiques pour la ſcience elle-même, il y en a bien moins encore à les mépriſer.

M. de Linné avoit formé dès ſa première jeuneſſe le projet de ſon

ſyſtême général, & il s'en occupa toute ſa vie. Aucun Naturaliſte n'avoit juſqu'à lui, conçu un plan ſi vaſte, & ſi on peut dans l'exécution lui reprocher quelques défauts, c'eſt encore un prodige qu'un ſeul homme ait pu la porter à ce point de perfection.

Son ſyſtême de la nature eut douze éditions en trente ans: dans chacune, il profitoit de ſes nouvelles obſervations, des travaux de ſes Diſciples, des objections de ſes critiques. C'étoit aux ſciences plutôt qu'à ſa gloire qu'il vouloit élever un monument: auſſi, ne doit-on juger ce grand Ouvrage que ſur ſa denière édition, & regarder les autres comme des eſquiſſes que l'Auteur ſoumettoit au jugement des Naturaliſtes.

M. de Linné ne voulut pas que l'hiſtoire naturelle fût entre ſes mains une ſcience ſtérile. En l'appliquant à des choſes d'un uſage commun, il ſervoit à la fois ſes concitoyens & la ſcience qu'il aimoit & qu'il rendoit chère à ceux dont le ſecours étoit néceſſaire à ſes progrès. Ses Ouvrages contiennent un traité complet de matière médicale; de diſſertations ſur les Plantes de Suède qui peuvent être utiles dans la Médecine & remplacer les Plantes étrangères; ſur celles qui peuvent fournir aux hommes une nourriture ſaine & agréable, ou qui ſont employées dans les Arts; ſur les végétaux qui conviennent le mieux à chacune des eſpèces d'animaux domeſtiques; ſur la manière de juger la vertu des Plantes, ſoit par les genres où elles ſont rangées dans ſa méthode, ſoit par leur ſaveur ou par leur odeur: ſur les terreins qui conviennent à chaque eſpèce; ſur des Plantes qui, ſemées dans des ſables mobiles, peuvent les fixer, préſerver le pays des dangers auxquels ces ſables l'expoſent, & les changer à la longue en des terres fertiles; ſur le rapport de la végétation de chaque plante avec les différentes ſaiſons de l'année; ſur l'origine de pluſieurs ſubſtances, comme le baume de Tolu & la ſarcocolle qu'on employoit depuis long-tems ſans ſavoir quel arbre les avoit produits, & quelle préparation on leur avoit fait ſubir.

Le ſuffrage de la plupart des Compagnies ſavantes de l'Europe, l'adoption preſque générale du ſyſtême de Botanique de Linneus, avoit appris à la Suède à le regarder comme un Savant qui faiſoit honneur à ſon pays. Ses travaux dirigés vers le bien public le montroient à ſes compatriotes comme un Citoyen utile. L'envie fut réprimée cette fois par l'enthouſiaſme national. M. de Linné fut le premier homme de Lettres décoré de l'Ordre de l'Etoile-Polaire, & cette nouveauté fit peut-être moins d'honneur au Savant qui le reçut, qu'aux lumières du Gouvernement de Suède. En accordant cette diſtinction à M. de Linné, il montroit que l'emploi d'éclairer les hommes étoit à ſes yeux une fonction publique, & avoit droit aux mêmes récompenſes.

M. de Linné obtint quelques années après un rang dans la nobleſſe Suédoiſe; il retrancha alors de ſon nom la terminaiſon latine qu'il y avoit ajoutée ſuivant l'uſage de ſon pays. Mais ce nom étoit déjà trop illuſtre pour qu'il fût en ſon pouvoir de le perdre, & le Chevalier Von-Linné ne fut jamais que Linneus pour l'Europe ſavante, comme le Baron de Verulam n'a jamais été que Bacon pour les Philoſophes. Les marques de l'eſtime perſonnelle des Princes ſont toujours flatteuſes pour un Savant qui aime la gloire; quel que ſoit le Prince qui les accorde, elles prouvent du moins une grande célébrité.

Celles que M. de Linné reçut de ſes Souverains devoient le flatter à d'autres titres; il fut traité par la Reine de Suède, digne Sœur du Roi de Pruſſe, avec cette familiarité noble qui honore les Souverains, parce qu'elle prouve qu'en ſe trouvant avec des hommes d'un mérite ſupérieur, ils ſentent qu'ils ont droit de ſe croire avec leurs égaux.

Le crédit que M. de Linné ne devoit qu'aux Sciences, il le fit ſervir tout entier à l'avancement des Sciences. L'établiſſement de l'Académie de Stockolm fut en partie ſon ouvrage; le Jardin d'Upſal, remis dans un meilleur ordre, augmenté de vaſtes ſerres conſtruites ſelon ſes vues, devint digne du Démonſtrateur qui de toutes les parties de l'Europe y attiroit des Diſciples.

L'hommage de quelques Plantes qui manquoient à ce Jardin ſi riche, étoit un tribut que tous les amateurs de Botanique croyoient devoir à M. de Linné, & lorſque le Roi de Suède vint en France, le feu Roi le chargea de remettre à l'illuſtre Profeſſeur d'Upſal, des graines rares qu'il avoit recueillies dans le Jardin de Trianon.

Si nous ajoutons à ce que nous avons dit de M. de Linné, qu'il remplit pendant pluſieurs années les fonctions de Secrétaire de l'Académie d'Upſal, qu'il donnoit exactement des leçons de Botanique & de Médecine, enfin qu'il publia une foule de diſſertations ſur des objets particuliers d'hiſtoire Naturelle, de Botanique, de Médecine, qui toutes renferment des vues toujours ingénieuſes & quelquefois profondes, nous avons une idée de la vie de cet homme célèbre: elle fut heureuſe juſqu'à 60 ans; ſa ſanté ne fut altérée avant cette époque, que par une violente attaque de goutte dont il prévint les retours par l'uſage des fraiſes. Il avoit fait un mariage heureux qui lui a donné trois filles & un fils digne de lui ſuccéder. Il paſſa des jours tranquilles, glorieux, occupés au milieu de ſes Diſciples qui étoient ſes amis, jouiſſant de ſa gloire que chaque jour il augmentoit encore, de la reconnoiſſance de ſon pays, de cette conſidération publique que la célébrité & le talent ne peuvent donner, à moins qu'ils ne ſoient unis à un caractère qui force l'envie au reſpect. Tel fut M. de Linné, ſenſible avec ſes amis, aimable & gai dans la ſociété intime, noble avec les Grands, ſimple

& bon avec ses inférieurs, on ne le vit jamais acheter par des bassesses le droit de faire éprouver des hauteurs : d'autant moins jaloux d'affecter une supériorité précaire, qu'il étoit plus sûr d'en avoir une réelle. Riche des bienfaits de la Cour, il ne quitta jamais cette simplicité de vie dont on ne peut s'écarter sans en être puni par le ridicule & par l'ennui.

Il employa pour sa nation ce qu'il avoit reçu d'elle : son seul luxe étoit un Musæum immense; monument glorieux pour la Suède, puisqu'il étoit la collection des tributs que les Naturalistes du nord avoient consacrés à celui que d'une voix unanime ils avoient nommé leur Chef & leur Maître.

Frappé au mois d'Août 1776, d'une apoplexie qui détruisit ses forces, affoiblit sa mémoire & le conduisit au tombeau par un dépérissement lent & insensible, ce Musæum étoit encore sa consolation : chaque jour la reconnoissance de ses Disciples lui présentoit de nouvelles merveilles, produites par la nature aux extrémités du globe : on eut cru voir des enfans occupés à consoler les derniers jours d'un Père chéri. Devenu enfin incapable d'agir & de penser, il goûtoit encore quelque plaisir en parcourant de ses yeux éteints les Plantes nouvelles que son Disciple Thunberg venoit de lui envoyer des extrémités de l'Asie.

Très-peu de tems après son attaque d'apoplexie, il dressa lui-même une courte notice de sa vie, & il voulut qu'elle fût envoyée à l'Académie pour servir de matériaux à son éloge. C'est avec une égale simplicité qu'il parle de ses travaux, de ses découvertes & qu'il convient de ses défauts. Il avoue qu'il fut peut être trop facile à s'émouvoir ou à s'irriter; que lent à embrasser une opinion, il tenoit peut-être avec trop d'opiniâtreté à celles qu'il avoit une fois adoptées; qu'il ne souffrit pas avec assez de modération, ni les critiques qui s'élevèrent contre lui, ni les contradictions qu'il éprouva de la part de ses rivaux. Ces aveux prouvent seulement que M. de Linné eut pour la gloire une passion véritable, & que cette passion a, comme toutes les autres, ses excès & ses foiblesses. Mais combien peu d'hommes ont comme lui le courage d'avouer ces foiblesses, & sur-tout le courage plus rare d'en souffrir seuls & dans le secret! Car en jugeant M. de Linné d'après sa conduite, personne ne l'eût soupçonné de ces défauts, & pour qu'ils fussent connus, il a fallu qu'il les révélât.

Ainsi, ce soin de s'occuper de son éloge qui, dans un autre eût été peut-être l'effet d'un vain amour propre, ne fut chez lui qu'une nouvelle marque de son amour pour la vérité. Après avoir combattu toute sa vie contre les erreurs, il ne voulut pas laisser subsister celles que l'admiration ou l'envie auroient pu accréditer pour ou contre lui.

L'extrême laconiſme des Ouvrages de M. de Linné, l'uſage peut-être trop fréquent des termes tecniques ſouvent tirés du grec, ſa manière de tout réduire en tables, en rendent la lecture difficile. Il faut les étudier plutôt que les lire. A la vérité, on en eſt dédommagé par la préciſion des idées, & par l'avantage d'avoir d'un coup-d'œil un plus grand nombre de réſultats. M. de Linné trouvoit ſans doute que plus la vérité eſt nue, plus elle eſt belle; & que les ornemens dont on cherche à la parer ne font que la cacher: il ſongeoit à former des Naturaliſtes plus qu'à amuſer des amateurs; il vouloit des Diſciples & dédaignoit de chercher des Prôneurs.

Il n'ignoroit pas néanmoins combien il eſt utile de répandre le goût des véritables Sciences dans toutes les claſſes d'hommes qui peuvent avoir ſur le bonheur des Nations une influence plus ou moins grande. Il ſavoit qu'après avoir obtenu la gloire de reculer les bornes des Sciences, il reſtoit aux Philoſophes l'obligation de les rendre utiles, & qu'elles n'étoient utiles qu'autant qu'elles devenoient populaires; mais pour faire goûter les Sciences à des hommes diſſipés, avides de plaiſir, ennemis du travail, moins jaloux de ſavoir que de ſe faire honneur de ce qu'ils ſavent; il faut avoir l'art de s'emparer de leur imagination par des peintures ſéduiſantes, de ſoutenir leur attention par des traits ingénieux ou brillans, de réduire la Science à des réſultats piquans & faciles à ſaiſir.

M. de Linné ſentit que cet art lui manquoit, & peut-être même eut-il l'injuſtice de le mépriſer, comme le talent de ceux que la nature a formés pour publier & non pour découvrir ſes ſecrets.

Ce n'eſt pas que dans les Ouvrages qu'il a donnés en ſa langue naturelle, ſes compatriotes n'aient trouvé un ſtyle élégant & agréable, & le genre d'éloquence peut-être le plus rare de tous, le ſeul auſſi peut-être qui convienne vraiment à des Ouvrages philoſophiques, & qui conſiſte à renfermer beaucoup d'idées en peu de mots, & à exprimer dans un ſtyle noble & ſimple des vérités neuves & importantes. Mais cette éloquence n'eſt pas celle qui frappe le grand nombre, & comme c'eſt aux paſſions des hommes qu'il faut parler, ſi l'on veut les conduire, c'eſt à l'imagination qu'il faut s'adreſſer ſi l'on aſpire à régner ſur leurs goûts ou ſur leurs opinions.

On voit dominer dans tous les Ouvrages de M. de Linné un grand reſpect pour la Providence, une vive admiration de la grandeur, de la ſageſſe de ſes vues, une tendre reconnoiſſance pour ſes bienfaits. Ce ſentiment n'étoit point en lui une croyance inſpirée par l'éducation; ce n'étoit pas même cette conviction que l'on conſerve après avoir examiné & diſcuté une fois dans ſa vie les preuves d'une opinion. Il croyoit à la Providence parce que chaque jour, de nouvelles obſervations ſur

la nature lui en fourniſſoient de nouvelles preuves : il y croyoit parce que chaque jour il la voyoit agir ſous ſes yeux. L'homme phyſique qui uſe de la nature, eſt, diſoit-il, comme un Roi qui a droit d'exiger de ſes ſujets ce qui eſt néceſſaire à ſes beſoins, & qui les fait ſervir à l'accompliſſement de ſes deſſeins : s'il abuſe de ſon pouvoir, il apprend bientôt par la réſiſtance de ſes ſujets mêmes, que les Rois ont été établis pour les peuples & non les peuples pour les Rois, & qu'il n'a reçu l'empire ſur la nature que pour ſervir à conſerver dans l'Univers l'ordre que la Providence y a établi. Ainſi, tandis que les végétaux fourniſſent à tous les animaux leur nourriture, une retraite, un abri pour les générations naiſſantes, ces mêmes animaux, quelquefois néceſſaires à la réproduction des plantes, ſervent encore, par la deſtruction même qu'ils font des végétaux, à maintenir entre les différentes eſpèces un équilibre qui en aſſure la perpétuité. L'on peut dire en un ſens que les animaux ont été formés pour les plantes, comme les plantes pour les animaux. Ou plutôt toutes les parties de la nature ſubordonnées entre elles, mais néceſſaires l'une à l'autre, forment un enſemble auſſi frappant par l'unité du plan, que par la ſageſſe des vues de ſon Auteur.

L'exiſtence des poiſons n'étoit même pour M. de Linné qu'une raiſon de plus d'admirer les ſoins de la Providence pour l'eſpèce humaine : la nature, diſoit-il, n'a préparé des poiſons dans l'ordre phyſique que pour aſſurer à l'homme des remèdes contre les maladies rebelles & invétérées, comme dans l'ordre moral elle abandonne quelquefois les Peuples à des Tyrans qui deviennent entre ſes mains des moyens violens mais efficaces de rappeller à la vie des Nations engourdies & corrompues.

M. de Linné préparé depuis long-tems à la mort par l'affoibliſſement de ſes organes, la reçut comme un doux ſommeil qui délivre d'un état de langueur & d'angoiſſe. Il mourut vers la fin de Janvier 1778, regretté de ſa famille & de ſes Diſciples qui le chériſſoient comme un père, parce qu'ils en avoient trouvé en lui la tendreſſe vive & déſintéreſſée ; honoré des regrets d'une nation généreuſe, paſſionnée pour toutes les eſpèces de gloire, capable d'enthouſiaſme parce qu'elle l'eſt d'héroïſme, & qui n'attend point, pour rendre hommage à ſes grands Hommes, qu'ils ne puiſſent plus jouir des honneurs qu'elle leur décerne.

Après la mort de M. de Linné, le Roi de Suède lui a fait élever un monument à côté de celui qu'il a conſacré à ce Deſcartes qui, négligé dans ſa patrie après ſa mort comme pendant ſa vie, attend encore de ſes Compatriotes les honneurs que les Etrangers lui ont prodigués. Un temple digne de la magnificence de Rome & du goût d'Athènes, a remplacé dans cette Capitale l'Egliſe modeſte où les cendres de Deſcartes avoient été dépoſées : & la France peut eſpérer d'y voir enfin

enfin, ce qui feroit le plus bel ornement de ce Temple, un Maufolée de Defcartes, qui acquittât envers lui la dette de la Nation.

Nous n'oublierons pas ici un autre monument qu'un des Difciples de M. de Linné lui a confacré dans l'Eglife d'Edimbourg, monument plus glorieux peut-être, pour le favant Suédois, que celui qu'il a obtenu dans fa patrie, parce qu'érigé au milieu d'une nation étrangère, il eft l'hommage d'une admiration abfolument défintéreffée.

CONSIDÉRATIONS

Sur les Conducteurs en général;

Par M. BARBIER DE TINAN (1).

TOUTES les queftions qu'on peut faire relativement à l'ufage des conducteurs, fe réduifent à deux principales.

---

(1) Ces confidérations terminent l'Ouvrage de M. Toaldo, intitulé *Mémoires fur les Conducteurs pour préferver les Edifices de la Foudre.* 1 vol. in-8°. à Strasbourg, chez Baver & Treuttel. Ces Mémoires font un avis au peuple fur la manière de préferver les édifices du tonnerre, publié en 1772... Une expofition abrégée de l'utilité des conducteurs électriques, par M. de Sauffure... Nouvelle apologie de l'ufage des conducteurs, imprimée en 1774..... Objection & réponfe contre les conducteurs.... Lettre de M. Franklin à M. de Sauffure.... Defcription du conducteur de l'Obfervatoire de Padoue, de celui du Clocher de Saint-Marc de Venife, de ceux pour les magafins à poudre, pour les vaiffeaux, &c... Relation de la foudre tombée fur l'Obfervatoire de Padoue... Syftême de M. Toaldo fur la meilleure conftruction des conducteurs. Faudra-t-il attendre que la déplorable cataftrophe de Brefcia fe renouvelle à Paris & dans les principales villes du Royaume, pour que l'on fonge férieufement en France à préferver de la foudre les magafins à poudre? Si l'on propofe des fachets contre l'apopléxie, tout Paris eft en rumeur pendant un mois, & chacun court pour s'en procurer. Il s'agit ici de l'intérêt de chaque particulier, & parce que le malheur eft un peu éloigné, on n'y fait aucune attention. L'ancienne tour de Sainte-Geneviève a été fi fouvent foudroyée, qu'on s'eft déterminé à la fin à ne plus en relever la flèche. Le dôme de la nouvelle Eglife le fera sûrement, puifque cet édifice élevera fa tête majeftueufe fur tout l'horifon, à moins qu'on ne le garantiffe par des conducteurs: qu'on fe figure le ravage que la foudre fera fur ce fuperbe mouvement par la quantité de fer qui fe trouve empatté dans les murs. Les Académies, ces Sociétés favantes qui doivent fpécialement s'occuper des objets d'utilité publique, devroient imiter l'exemple donné par celle de Dijon. Le bien fe fait lentement. On nous pardonnera donc de revenir encore aujourd'hui fur un fujet dont il a été fouvent queftion dans ce Recueil.

I. Eſt-il prouvé qu'un conducteur bien conſtruit préſerve l'édifice auquel il eſt appliqué, des ravages de la foudre, ſans l'attirer ſur les édifices voiſins?

II. Quelle eſt dans tous les points la conſtruction des conducteurs la plus propre à remplir complètement l'effet qu'on en attend.

Je crois la première queſtion tellement réſolue tant par l'ouvrage de M. l'Abbé Toaldo que par la réunion de la théorie & de l'expérience, que je n'héſite pas à prononcer encore plus affirmativement qu'il ne ſemble l'avoir oſé, que lorſqu'un conducteur appliqué à un édifice aura une capacité ſuffiſante, une continuité parfaite, & une communication immédiate avec l'eau qui ſe trouve dans l'intérieur de la terre, & ſera diſpoſé de manière à être frappé de la foudre de préférence à toute autre partie de l'édifice, il eſt complètement démontré, que quelle que ſoit la quantité de feu que répandra un coup de foudre, non-ſeulement il n'endommagera pas cet édifice, mais encore que la foudre ſera tranſmiſe en entier par le conducteur ſans y laiſſer aucune trace ſenſible de ſon paſſage, ſi ce n'eſt peut-être quelque marque de fuſion à ſon entrée Je crois qu'il eſt également prouvé qu'un ſemblable conducteur, loin d'attirer la foudre ſur les bâtimens plus ou moins voiſins, & d'augmenter par conſéquent les dangers auxquels ils ſont expoſés, diminue plutôt les riſques que courent même ceux qui ſont hors de ſa ſphère d'activité, c'eſt-à-dire, hors de la diſtance à laquelle il peut les préſerver entièrement. Je crois inutile de rappeller & de répéter les preuves, ſur leſquelles ſon fondées ces aſſertions, qu'aucun Phyſicien éclairé ne peut plus conteſter.

Mais ſi la ſolution de cette première queſtion eſt démontrée autant qu'une vérité phyſique peut l'être, il s'en faut bien que la ſeconde ait acquis le même degré de certitude; elle offre une foule de queſtions ſecondaires, dont pluſieurs ſont encore un ſujet de diſpute parmi les Phyſiciens, & dont quelques-unes même pour pouvoir être décidées d'une manière bien préciſe, ont beſoin d'un grand nombre d'obſervations que le tems ſeul peut fournir. Voici les principales.

I. Quelle eſt la dimenſion, qu'on doit donner à un conducteur, pour qu'il ſoit en état de tranſmettre un coup de foudre quelconque, ſans que le bâtiment & le conducteur lui-même en ſoit endommagé?

II. Eſt-il très-eſſentiel que ſon extrémité inférieure aboutiſſe dans l'eau, ou ſuffit-il qu'elle s'enfonce en terre?

III. Juſqu'à quel point doit-on pouſſer les précautions pour la contiguité & la continuité de ſes différentes parties?

IV. Juſqu'à quel point doit-on lier avec lui toutes les portions de métal qui ſe trouvent dans le bâtiment?

V. Peut-on ſans danger le laiſſer contigu au bâtiment ſoit en-de-

dans soit en dehors, ou convient-il de l'isoler dans sa longueur, & même de le placer à quelque distance du bâtiment?

VI. Faut-il que son extrémité supérieure soit élevée & pointue, ou convient-il de la faire basse & obtuse?

VII. A quelle distance s'étend le pouvoir d'un conducteur pour préserver de la foudre?

VIII. N'y a-t-il pas un surplus de précautions à prendre pour des bâtimens d'une nature très-dangereuse, tels que des magasins à poudre?

Avant que de traiter ces différentes questions, il convient d'examiner de quelle manière les nuées contiennent & lancent le feu électrique qui forme la foudre.

Les nuées sont composées de vapeurs aqueuses répandues dans la région supérieure de l'atmosphère, & qui s'y tiennent suspendues par l'action continuée de la cause de leur expansion, jusqu'au moment, où cette cause cessant, leurs particules se rapprochent & forment les gouttes de pluie qui retombent en vertu de leur pesanteur. Les particules aqueuses qui les composent & qui sont de nature déférente, sont donc séparées les unes des autres par des particules d'air, qui sont isolantes, même dans les nuées qui paroissent aux yeux avoir le plus de continuité, & l'on se tromperoit fort, si lorsqu'on veut analyser les effets de l'électricité qu'elles contiennent, on les comparoit en tout à des conducteurs continus, dans lesquels l'électricité jouit d'un mouvement entièrement libre. Il paroît difficile d'expliquer comment ces nuées peuvent se trouver électrisées, comment cette électricité est tantôt positive & tantôt négative, comment ce changement de plus en moins & réciproquement est quelquefois instantané dans la même nuée. Les hypothèses imaginées jusqu'ici, quelqu'ingénieuses qu'elles soient, n'ont point encore absolument satisfait les Physiciens. Me seroit-il permis de hasarder sur cet objet quelques idées?

Les expériences qui ont été faites avec des cerf-volans & des fils métalliques isolés & élevés à une grande hauteur de quelque manière que ce soit, ont appris que dans les tems parfaitement sereins il règne dans la partie supérieure de l'atmosphère une électricité positive, qui se manifeste quelquefois foiblement, mais toujours sensiblement. On peut en voir la preuve dans un détail d'observations très-exactes faites par le P. Beccaria, célèbre Professeur de Turin, & publiées par lui en 1775 sous le titre : *dell' elettricità terrestre atmosferica a cielo sereno.* D'autres Physiciens se sont également convaincus de cette vérité par leurs propres expériences. Ne peut-on pas croire que cette surabondance de feu électrique provient du degré de raréfaction, dont jouit l'atmosphère à mesure qu'il s'élève, & qui y forme une espèce de vuide favorable au mouvement & à l'accumulation du fluide électrique, comme nous le voyons par ses effets dans le vuide que nous formons artificiellement?

si ma conjecture est fondée, l'intensité de cette électricité positive doit croître à mesure qu'on s'élève dans l'atmosphère, & peut devenir assez considérable dans la région ordinaire des nuages, qui est encore fort élevée au dessus de celle à laquelle parviennent nos instrumens. Il n'est donc pas étonnant que ces nuages, dont chaque portion peut être regardée comme un conducteur imparfait, mobile, variable dans sa forme & plus ou moins isolé, participent à cette électricité de même que le fil isolé que nous élevons dans l'air. Mais elle se modifie avec une variété presqu'infinie entre les différentes portions séparées, qui forment les nuages, suivant les proportions de l'électricité des différentes couches d'air, dans lesquelles ils se trouvent plongés, & suivant que ces portions sont plus ou moins éloignées, plus ou moins séparées. Pour s'en former quelqu'idée, il faut se rappeller le jeu & les propriétés des atmosphères électriques, tels qu'ils sont décrits dans plusieurs traités d'électricité, & entr'autres dans les ouvrages du P. Beccaria, qui désigne la manière d'agir réciproque de ces atmosphères par le nom très-expressif d'électricité comprimante *Elettricità premente.* Parmi les nuages qui flottent en l'air, les uns ont déjà contracté l'électricité positive d s couches d'air, dans lesquelles ils ont passé, & la manifestent lorsqu'ils approchent de la terre ou de nos édifices. D'autres ne sont affectés que par l'électricité comprimante des couches d'air supérieures, & donnent vers la terre des signes d'électricité positive, sans avoir reçu d'augmentation réelle dans la quantité d'électricité naturelle qu'ils possédent. D'autres enfin s'étant trouvés dans des couches plus basses & respectivement moins électrisées, ne le sont eux-mêmes que très-peu ou point du tout. Un nuage qui n'est pas électrisé, venant à une certaine distance d'un nuage électrique, l'atmosphère de celui-ci exerce une compression sur l'électricité naturelle du premier, & y produit un défaut dans la partie qui est tournée vers lui & un excès dans la partie opposée. Si cette dernière trouve à sa portée un nuage ou un autre corps non électrisé, auquel elle puisse transmettre son excès, & si le nuage en totalité s'éloigne ensuite de celui dont l'atmosphère avoit comprimé son électricité naturelle, il reste négatif. Ce premier nuage, dans l'instant où il est devenu positif d'un côté & négatif de l'autre, peut aussi être séparé en deux & former à l'instant un nuage positif & un nuage négatif. Il est aisé de juger quel nombre infini de combinaisons différentes peuvent se faire dans les amas de nuages qui forment ordinairement les orages; il seroit possible de rendre raison de toutes les variations que montre leur électricité, mais il seroit trop long de les analyser ici en détail. Il me suffira de remarquer, que l'on se formeroit une idée bien fausse, si l'on jugeoit que tous les éclairs & les coups de tonnerre que l'on voit partir d'un nuage pendant le cours d'un long orage, sont des portions de

l'électricité qu'il contenoit primitivement. En premier lieu, la quantité d'électricité qui se décharge dans un seul coup de foudre, rend incroyable celle qu'il faudroit supposer dans un pareil nuage, pour fournir à tous les coups qu'il donne. En second lieu, l'on voit qu'un conducteur, dont on tire une étincelle, est à l'instant dépouillé de tout son feu; je sais que le défaut de continuité dans les parties déférentes qui composent les nuages, peut empêcher que son dépouillement ne soit aussi instantané, mais toujours est-il vrai que chaque explosion diminue son feu, au point qu'un petit nombre devroit le lui enlever en totalité. Il faut donc que cette électricité lui soit souvent suppléée d'ailleurs pendant le tems que dure l'orage qu'il cause, & qu'elle éprouve des variations indépendantes des explosions par lesquelles elle se décharge. On peut appercevoir par ce que j'ai dit plus haut, quelles peuvent être les causes de ces variations, & l'on en a la preuve par les observations qui constatent qu'on a vu pendant le même orage l'électricité du même nuage être tantôt positive & tantôt négative.

Examinons maintenant comment se font les différentes décharges de cette électricité, soit d'un nuage à un autre, soit des nuages à la terre, ou immédiatement, ou par le moyen des corps élevés, tels que les édifices, les arbres, &c. décharges qui forment les coups de tonnerre & les éclairs.

Il y a long-tems qu'on a remarqué, que parmi les coups de tonnerre, les uns tombent, & les autres ne tombent pas. C'est aux premiers qu'on a particulièrement affecté le nom de foudre, sur-tout, lorsqu'un dégât quelconque marque les traces de leur passage. Quand deux nuées, dont l'une est électrisée & l'autre ne l'est pas, ou dont les électricités sont contraires, s'approchent à une distance suffisante, l'électricité de l'une s'élance à l'autre sous la forme d'une étincelle, qui ressemble à celle qui part entre un conducteur électrisé & un autre qui ne l'est pas & qu'on en approche suffisamment; mais avec cette différence, que dans les deux conducteurs qui sont d'une substance métallique continue, l'étincelle éclate uniquement dans le lieu de leur séparation; mais les nuages étant composés, comme nous l'avons dit, de particules déférentes plus ou moins séparées par un milieu isolant, il se forme à chaque explosion entre ces particules, des traînées d'étincelles pareilles à celles qui éclatent entre ces petits carreaux de feuilles d'étain qu'on colle sur un verre pour représenter différentes figures par l'électricité. Il y a bien des éclairs qui nous font appercevoir cette succession par une durée, qui, quoiqu'infiniment courte, est cependant sensible par comparaison à l'instantanéité de l'étincelle unique, mais on l'apperçoit bien mieux par la durée du bruit qui suit l'éclair, & qui se propageant jusqu'aux extrémités des nuages à des distances considérables, se fait entendre pendant un tems assez long, à cause de la lenteur du mouvement du

ſon comparé à celui de la lumière. La plupart des éclairs qui éclatent en l'air & entre les nuages, préſentent plutôt l'apparence d'une lumière diffuſe, que d'un trait de feu réuni; on peut croire que cela vient du degré de raréfaction de la portion de l'atmoſphère, dans laquelle flottent les nuages. On voit de même dans un vaſe de verre qu'on peut vuider d'air, les étincelles électriques devenir moins réunies & plus diffuſes, à meſure qu'on l'y raréfie; pluſieurs éclairs mêmes, dont la lumière eſt encore plus diffuſe, & qui ne ſont ſuivis d'aucun bruit, reſſemblent à ces jets de feu électrique qu'on voit éclater ſpontanément & en ſilence dans le vuide.

Les coups de tonnerre qui tombent, c'eſt-à-dire, qui s'élancent de la nuée vers la terre ou vers les corps élevés qui communiquent avec elle, éclatent ou immédiatement ou médiatement. Je m'explique. Quelquefois le nuage orageux s'approche lui-même de ces corps à la diſtance de l'exploſion, qui ſe fait alors immédiatement. Quelquefois, & nous verrons plus bas que cette remarque eſt importante, ce ſont des portions de nuage non électriſées qui par leur mouvement s'interpoſent entre ces corps & le nuage orageux, & excitent l'exploſion qui eſt alors médiate, en faiſant pour ainſi dire la fonction d'un arc conducteur, imparfait à cauſe du défaut de continuité de ſes parties. Le P. Beccaria a établi pour principe, d'après l'expérience, que l'exploſion électrique entraîne ſur ſon chemin les parties déférentes mobiles qu'elle rencontre, pour faciliter ſon paſſage juſqu'à une diſtance, à laquelle elle ne parviendroit pas en traverſant un milieu réſiſtant. On ſent combien ce principe a d'application relativement à des parties auſſi mobiles que celles des nuages, & combien il influe ſur l'exploſion de la foudre. Les nuages orageux ſont compoſés de portions plus ou moins ſéparées, ſouvent leur partie inférieure eſt comme déchirée en lambeaux pendans, & qui ſervent de véhicule aux exploſions. La longueur qu'a ſouvent le trait de feu qui forme la foudre, eſt une preuve que cette exploſion ſe propage par différentes parties de nuages, quoiqu'avec une ſucceſſion très rapide. En effet, ſi cette exploſion ſe faiſoit uniquement à travers le milieu réſiſtant, il faudroit ſuppoſer que l'électricité du nuage eſt portée à un degré de tenſion incroyable, pour fournir un trait de feu auſſi long, & les effets de la foudre ſeroient bien plus conſidérables encore qu'ils ne le ſont.

Les différens bruits que fait entendre le tonnerre qui tombe, ſuivant les différentes circonſtances, ſont aiſés à expliquer en les comparant aux exploſions artificielles que nous excitons, par le moyen de nos machines. Lorſqu'on fait la décharge d'une forte bouteille par un conducteur ſuffiſamment gros, continu & terminé par une boule ou un corps mouſſe, le bruit de l'exploſion jouit de toute ſa force. Si le circuit eſt interrompu par quelque ſubſtance réſiſtante, ou par

le peu de capacité de quelqu'une de ses parties, sans que l'interruption cependant soit assez considérable pour empêcher que la décharge ne soit sensiblement instantanée, comme lorsqu'on soumet à l'explosion des chaux métalliques qu'on veut revivifier, ou des feuilles minces de métal battu pour les fondre, le bruit est beaucoup moins fort. Lorsqu'enfin l'interruption est assez considérable, pour que la décharge ne puisse se faire que successivement, comme lorsqu'on décharge une bouteille, étant simplement posée sur le plancher, sans communiquer par une chaîne de corps bien déférens avec la surface extérieure, alors le bruit se change en une espéce de sifflement ou de craquement continu, plus ou moins fort, selon les circonstances; la même chose arrive à-peu-près lorsqu'on fait la décharge avec un excitateur pointu qu'on approche par degrés. De même quelquefois le tonnerre tombe avec un bruit considérable, qui indique que son trajet, jusques dans l'intérieur de la terre, s'est trouvé libre; quelquefois le coup paroît très-foible & presqu'unique, & cela est souvent arrivé à des coups de foudre qui ont brisé ou embrâsé des bâtimens, & qui donnoient ainsi la preuve de la résistance qu'ils avoient éprouvée dans leur passage; quelquefois le sifflement & le craquement continu dont j'ai parlé, est imité par ces coups de tonnerre, qui, comme on dit, déchirent le taffetas, ce qui paroît provenir de ce que le feu que lance la nuée éprouve une résistance, qui cause quelque succession dans son mouvement.

On a parlé souvent, & même dans cet ouvrage, des coups de tonnerre qui s'élèvent de terre. (1) Il est certain, comme je l'ai dit plus haut, que le nuage orageux est électrisé tantôt positivement tantôt négativement. Dans le premier cas, l'explosion se fait du nuage à la terre, dans le second, elle se dirige de la terre au nuage. Mais on voit par les expériences électriques, combien il est peu possible de juger par le rapport des sens, de la direction du courant d'électricité. Il en est de même des cas rapportés pour preuve de la direction de la foudre. L'opinion qu'elle s'élève quelquefois de terre est cependant vraie dans le sens qui vient d'être expliqué, mais la cause de la rupture de l'équilibre de l'électricité réside dans les nuages & point dans la terre. Celle-ci étant à une profondeur souvent peu considérable, toujours plus ou moins entrecoupée de veines d'eau, il est difficile de croire qu'il puisse s'y accumuler un excès ou un défaut d'électricité capable d'opérer une explosion semblable à celle de la foudre, & l'on voit que l'effet des moyens préservatifs doit être à-peu-près le même, soit que la foudre ait sa direction de la nuée à la terre, soit qu'elle l'ait

---

(1) Voyez également le Mémoire de M. Bertholon, dans ce Recueil, année 1777, Tome 10, pag. 179.

de la terre à la nuée. Il faut remarquer à ce ſujet, ainſi que je l'ai dit plus haut dans une note, que les exploſions qui ont ſouvent eu lieu dans des mines ou dans d'autres ſouterrains ſemblables, paroiſſent être dues uniquement à l'air inflammable, qui, comme le démontre M. Volta dans ſes lettres ſur l'air inflammable des marais, eſt produit en abondance par la décompoſition des matières végétales & animales, dont on a reconnu le dégagement abondant dans bien des mines, & entre autres dans celles de charbon de terre & de ſel gemme, & qui peut s'allumer par différentes cauſes. Le Journal de Paris du 29 Novembre 1778, contient un fait curieux, (1) qui fait voir qu'une pareille exploſion peut égaler un coup de foudre dans ſa force & dans ſes effets.

Ayant examiné ſuccinctement la manière dont le feu du tonnerre eſt contenu dans les nuages, & s'élance vers les corps contigus à la terre pour les frapper, il eſt tems de paſſer à l'examen des différentes queſtions que j'ai propoſées.

Première queſtion.

Quelle eſt la dimenſion qu'on doit donner à un conducteur, pour qu'il ſoit en état de tranſmettre un coup de foudre quelconque, ſans que le bâtiment & le conducteur lui-même en ſoit endommagé ?

Réponſe.

Pour aſſurer entièrement un bâtiment contre les ravages de la foudre, il ne ſuffit pas que le conducteur qu'on y adapte tranſmette la totalité d'un coup de foudre ſans danger pour le bâtiment; il faut encore que le con-

---

(1) Voici le fait tel qu'il y eſt rapporté dans une lettre aux Auteurs du Journal.

» J'ai l'honneur de vous faire part d'un évènement très-extraordinaire, arrivé le 14 » de ce mois, à 10 heures du ſoir, chez un Epicier, rue de la Cornette, au Gros » Caillou. L'épouſe de ce Marchand, jetta par le ſiège d'aiſance un papier allumé; » elle fut à l'inſtant environnée de flammes qui remplirent tout l'intérieur du cabi- » net, mirent le feu à ſa coëffure, & ne laiſsèrent pas de faire impreſſion ſur le » viſage, les bras & les mains de cette Dame, effet que cet air inflammable n'eût » pas produit, s'il n'avoit été auſſi reſſerré par le local : une chandelle qui étoit dans » le cabinet fut éteinte; les matières firent exploſion & remontèrent juſqu'au plafond; » à un ſifflement conſidérable ſuccéda un bruit ſouterrein & une commotion ſi pro- » digieuſe, que les maiſons voiſines en furent ébranlées & firent ſoupçonner un vrai » tremblement de terre. La clef de la foſſe fut caſſée dans toute ſa longueur, & ſoule- » vée; tous ces phénomènes ſe paſsèrent dans le même inſtant; le dernier a été une » forte odeur ſulfureuſe qui s'eſt répandue & a duré pluſieurs jours dans le quartier «.

Il eſt évident que cet évènement n'eſt dû qu'à l'air inflammable, dont pluſieurs obſervations ont fait reconnoître l'exiſtence & le dégagement dans les latrines.

ducteur

ducteur puisse soutenir son effort, & n'en soit pas détruit en tout ou en partie; car alors, outre l'inutilité de la dépense, une seconde explosion peut causer au bâtiment tout le dégât dont on vouloit le préserver. Est-il possible de déterminer quel est le volume qu'on doit donner à un conducteur, pour qu'il ne puisse pas être détruit par la foudre? Il faudroit sans doute bien des observations qui nous manquent encore, pour fixer des dimensions bien exactes; cependant, nous sommes en état d'après celles qu'on a recueillies jusqu'ici, de donner un à-peu-près suffisant pour la pratique.

Mais il faut d'abord observer à ce sujet, qu'à volume égal un conducteur sera d'autant plus en état de transmettre la foudre sans en être détruit, qu'il aura un contact plus immédiat avec l'eau qui est dans l'intérieur de la terre, & qu'il jouira dans toutes ses parties d'une continuité plus exacte; ce qui fait le sujet des deux questions suivantes. En effet, le défaut d'une de ces conditions oppose au mouvement du fluide électrique une résistance, qui le faisant refluer, peut l'accumuler dans des parties du conducteur au point de les fondre ou de les dissiper, tandis qu'il ne les eût pas endommagées, s'il y eût joui d'un mouvement libre. La foudre tombée sur des bâtimens a quelquefois fondu en partie & endommagé des morceaux de métal isolés d'un volume assez grand, pour que s'ils eussent fait partie d'un conducteur continu, ils eussent pu la transmettre sans en conserver de traces.

On a vu souvent des coups de tonnerre tombés en différens endroits, être conduits à des distances considérables par des fils de fer de sonnettes, qui quelquefois sont restés entiers, quelquefois ont été détruits. Dans le petit nombre de relations connues de coups de foudre tombés sur des maisons armées de conducteurs, on rapporte que des fils métalliques minces, qui en faisoient partie, ont été fondus ou dissipés. On en trouve entre autres un exemple dans les œuvres du D. Franklin. Il y est dit, qu'un fil de laiton mince, qui réunissoit les portions supérieure & inférieure d'un conducteur, a été détruit par la foudre. Sa grosseur n'est pas spécifiée, on peut supposer qu'elle n'excédoit pas une ligne de diamètre. Dans d'autres exemples de ce genre, on a vu des coups de foudre qui paroissoient de la plus grande violence, traverser des conducteurs du diamètre d'une tringle ordinaire, & de celui d'un demi-pouce, sans les endommager; & l'on n'a pas connoissance que des conducteurs de ce volume aient jamais souffert de la foudre. On peut donc raisonnablement croire que cette dernière dimension peut suffire, & en poussant la chose jusqu'à un scrupule bien naturel dans une matière aussi importante, on peut, je crois, affirmer qu'un conducteur bien construit, d'un pouce de diamètre, ou plusieurs conducteurs réunis qui égaleront cette dimension, pourront transmettre la plus forte

explosion possible de la foudre, sans que ni eux ni l'édifice, auquel ils sont appliqués, en reçoivent le moindre dommage.

Seconde question.

Est-il très-essentiel que l'extrémité inférieure du conducteur aboutisse dans l'eau, ou suffit-il qu'elle s'enfonce en terre?

Réponse.

Pour qu'un conducteur puisse transmettre en entier une explosion quelconque de la foudre, & préserver complettement un bâtiment, il faut que rien n'y arrête le passage du fluide électrique, & que celui-ci, dès qu'il est entré dans le conducteur, puisse le traverser librement & se répandre à l'instant dans toute la masse du globe. Quoique la vertu conductrice de l'eau soit inférieure à celle des métaux, on sait cependant que l'électricité la traverse assez librement, sur-tout lorsqu'elle est d'un certain volume. On s'est imaginé que l'intérieur de la terre à une certaine profondeur étant toujours humide, il suffisoit que le conducteur pût communiquer à cette humidité, pour être en état de remplir sa fonction. En effet, cela peut arriver souvent. Mais on sait qu'une explosion électrique en traversant une couche d'eau très-mince, la dissipe en vapeurs; il peut donc arriver qu'une seconde explosion de la foudre ne trouvant plus l'humidité qui avoit servi à conduire la première, déploie son énergie contre le bâtiment qu'on vouloit préserver; cette humidité d'ailleurs, outre qu'elle est variable, offre toujours à la foudre un passage moins libre qu'un volume d'eau passablement grand. Lorsqu'il s'agira donc de préserver un bâtiment d'une certaine importance, je conseillerai toujours d'observer scrupuleusement la communication du conducteur avec l'eau; deux faits rapportés dans les œuvres du D. Franklin viennent à l'appui de mon opinion. Dans le premier, le conducteur de M. West à Philadelphie, dont l'extrémité inférieure s'enfonçoit de quatre à cinq pieds en terre, ayant été frappé de la foudre, plusieurs personnes virent le feu briller sur le pavé autour du conducteur à une ou deux toises de distance, & M. West lui-même appuyé contre son mur à portée du conducteur, ressentit une concussion assez vive, preuve que le feu électrique avoit souffert dans son passage un retardement qui eût pu devenir funeste au bâtiment, s'il eût duré un peu plus. Le second exemple est celui du conducteur de la maison de M. Maine dans la Caroline Méridionale. Ce conducteur, qui s'enfonçoit de trois pieds en terre ayant été frappé, il y eut beaucoup de dégât autour de son extrémité inférieure

& dans la partie des fondations de la maiſon, qui en étoit proche, dégât qui indiquoit un reflux de la matière électrique, & qui n'eût pas eu lieu ſi le conducteur eût plongé dans l'eau.

Troiſième queſtion.

Juſqu'à quel point doit-on pouſſer les précautions pour la contiguité & la continuité des parties du conducteur?

Réponſe.

Dans l'exemple de M. Maine, qui vient d'être cité, le conducteur étoit compoſé de tringles de fer accrochées les unes aux autres par des joints en anneaux, & contenues de diſtance en diſtance par des crampons ſcellés dans le mur. On vit après le coup de foudre, des marques de fuſion aſſez conſidérables à tous les joints des crochets, pluſieurs étoient décrochés, & la plupart des crampons ſe trouvèrent ébranlés: il y eut d'ailleurs pluſieurs dégâts cauſés principalement par une forte concuſſion que ce coup avoit fait éprouver à la maiſon. Le Docteur Franklin, en raiſonnant ſur cet évènemet, attribue tous ces effets, partie à ce que le conducteur ne s'enfonçoit pas juſques dans l'eau, comme nous l'avons dit plus haut, partie au manque de continuité du conducteur, dont les différentes portions n'étant qu'accrochées les unes aux autres, ne ſe touchoient que par des points. On voit dans les expériences électriques, lorſqu'on fait paſſer une exploſion par un conducteur, dont les parties ne ſont que foiblement contiguës, tel qu'une chaîne, des tiges de métal ſimplement accrochées, &c. qu'à chaque point de contact il éclate une petite étincelle qui indique un obſtacle, & par conſéquent un retardement dans le mouvement de l'électricité. Par la même raiſon, la foudre éprouvera plus de difficulté à ſe mouvoir dans un conducteur, dont les différentes pièces n'auront qu'un contact imparfait, & pourra par conſéquent l'endommager s'il s'y trouve quelque partie foible. Toutes les fois donc qu'on voudra ſe procurer le plus grand degré de ſûreté poſſible, je conſeille d'établir la continuité la plus exacte entre les différentes parties du conducteur. Cela ſe fait très-aiſément en coupant en bec de flûte les extrémités de chacune des barres qui le compoſent, en les appliquant l'une contre l'autre & les ſerrant avec des vis. On peut même, pour plus de précaution, interpoſer entre les joints des lames de plomb, qui rendront le contact plus parfait. Je n'entends cependant pas exclure les conducteurs deſtinés à faire des obſervations ſur l'électricité de l'atmoſphère & des nuages orageux: ceux-ci doivent néceſſairement avoir

une interruption & même être isolés ; mais je conseillerai toujours de pratiquer cet isolement & cette interruption dans la partie la plus élevée d'une maison, d'observer les précautions qu'indique M. de Saussure dans son manifeste pour diminuer cette interruption, & de donner au surplus du conducteur toute la continuité possible.

Quatrième question.

Jusqu'à quel point doit-on lier avec le conducteur toutes les portions de métal qui se trouvent dans le bâtiment ?

Réponse.

C'est ici le point sur lequel M. l'Abbé Toaldo insiste le plus & avec raison ; cependant on pourroit, au sujet de cette précaution, donner dans un excès de scrupule, qui, sans contribuer en rien à la sûreté que doit procurer le conducteur, ne feroit qu'augmenter inutilement les frais de sa construction. Il est certain que toutes les fois que le feu de la foudre trouvera sur son chemin le conducteur, plutôt qu'un autre morceau de métal plus isolé que lui, il s'y jettera de préférence. Lorsque le conducteur donc sera extérieur au bâtiment, la foudre qui viendra de son côté y entrera sans attaquer des portions de métal qui seroient dans l'intérieur. Ainsi, dans une disposition de conducteurs, par laquelle ils garniroient à l'extérieur tous les côtés d'un bâtiment, les parties de métal qui se trouveroient plus intérieurement, quoique séparées du conducteur, ne seroient point attaquées de la foudre, & même à distance égale elle se jettera plutôt sur un conducteur continu, & qui lui procurera une issue libre & aisée, que sur un morceau de métal séparé, dans lequel son mouvement éprouvera de la résistance. Cette précaution n'est donc rigoureusement nécessaire que pour les parties métalliques que la foudre peut rencontrer dans son chemin en se portant au conducteur & avant d'y être parvenue. Il est certain qu'alors elle s'y jettera, & que trouvant à leur issue une interruption, elle pourra briser & détruire les corps que lui barreront le passage & s'opposeront à la tendance qu'elle a naturellement à se porter vers le conducteur qui lui offre une issue libre. C'est ainsi que dans l'accident des magasins à poudre de Purfleet, & dans celui de la maison de M. Haffenden, la foudre s'est portée sur les crampons isolés & sur la cheminée, & en s'élançant de-là vers les conducteurs, a détruit les corps qui s'opposoient à son passage.

Cinquième question.

Peut-on, sans danger, laisser le conducteur contigu au bâtiment, soit en dedans, soit en dehors, ou convient-il de l'isoler dans sa longueur, & même de le placer à quelque distance du bâtiment?

Réponse.

On a vu dans l'ouvrage de M. l'Abbé Toaldo, qu'après avoir, dans ses premiers écrits, & même dans ses premières constructions, adopté la méthode d'isoler les conducteurs, il avoit depuis changé d'avis à cet égard; qu'il s'étoit convaincu que cette précaution étoit non-seulement inutile, mais même qu'elle n'étoit pas aussi sûre qu'il l'avoit pensé d'abord. Comme elle ne peut manquer d'ajouter beaucoup de dépenses & d'embarras à la construction des conducteurs, je crois qu'il suffira d'être persuadé de son inutilité pour se déterminer à l'abandonner.

Le seul motif qui puisse porter à isoler le conducteur, est la crainte de l'effet latéral de l'explosion qui le traverse. On voit dans les explosions électriques d'une forte batterie, que quelquefois des corps qui ne font pas partie du circuit, mais qui en sont très-proches, reçoivent une concussion sensible; cela n'arrive cependant que lorsque ce circuit n'est pas parfait, & lorsque le mouvement du fluide électrique y éprouve quelque résistance, qui provient, ou de la nature des corps qui composent ce circuit, ou de leur défaut de capacité; résistance qui, en le refoulant, lui fait faire un effort latéral sur les corps contigus ou très-proches. Mais cet effet n'arrive pas lorsque l'arc conducteur est d'un métal bien continu & d'une grosseur suffisante. De même si le conducteur destiné à préserver un édifice, pèche par un trop petit volume, par un défaut de continuité ou pour n'être pas enfoncé jusqu'à l'eau; il est possible qu'une explosion violente de la foudre produise un effet latéral, qui aille même jusqu'à endommager l'édifice. On en a vu l'exemple dans deux cas cités plus haut. M. West a reçu une concussion, étant appuyé contre le mur, à portée de son conducteur, dont la communication, avec l'eau, n'étoit pas assez immédiate; le même défaut, & celui d'une continuité parfaite dans les différentes parties qui composoient le conducteur de M. Maine, a fait que les crampons qui le fixoient contre le mur, ont été ébranlés par la concussion latérale qu'ils ont essuyée; mais un conducteur construit avec toutes les précautions dont nous avons parlé, sera en état de transmettre librement & instantanément tout le feu répandu par une explosion

de la foudre, & celui-ci n'éprouvant aucun obstacle dans son mouvement, ne fera aucun effort latéral, & ne causera aucune altération aux corps qui environneront le conducteur, & qui lui seront même contigus. La précaution d'isoler un conducteur bien fait, ou de l'éloigner du corps du bâtiment, me paroît donc absolument inutile & d'un scrupule outré, & je pense qu'on peut, sans courir aucun risque, le faire descendre en-dehors ou en-dedans du bâtiment suivant la commodité.

Sixième question.

Faut-il que l'extrémité supérieure du conducteur soit élevée & pointue, ou convient-il de la faire basse & obtuse?

Réponse.

Voici de toutes les questions qu'on peut faire sur la construction des conducteurs, celle sur laquelle les avis sont le plus partagés & qui paroît la plus difficile à résoudre. D'habiles Physiciens ont soutenu & soutiennent encore le pour & le contre. M. l'Abbé Toaldo, après avoir dans ses premiers écrits & dans ses premières constructions adopté l'usage des pointes, les rejette en quelque sorte dans ses derniers, & semble pencher pour l'opinion de M. Wilson, qui les proscrit absolument. Il seroit sans doute téméraire d'oser prononcer entre tant d'habiles gens. Je me contenterai de proposer quelques réflexions sur cette question; j'exposerai ensuite mon opinion, mais je suis bien-loin de prétendre qu'elle doive faire loi.

Je n'entrerai pas dans le détail de la théorie de l'électricité relativement aux pointes. On sait en général qu'un corps pointu présenté à un corps électrisé, lui enleve son électricité à une distance à laquelle un corps mousse n'auroit aucune action sur lui, & cela en silence & sans explosion; que le corps mousse au contraire n'agit sur le corps électrisé, qu'à la distance à laquelle il peut en tirer une étincelle; que cette distance est très-grande en comparaison de celle à laquelle la pointe peut également tirer l'étincelle, & que celle qui est tirée par la pointe est infiniment foible & à peine visible. M. Le Roy, dans un excellent Mémoire sur cette matière, qu'il a lu à l'Académie des Sciences en 1773, & dont l'extrait se trouve dans le Journal de M. l'Abbé Rozier, Tome II, page 457, a déterminé ces distances respectives avec autant de précision qu'il est possible. Il a vu qu'une pointe tiroit le feu d'un conducteur électrisé à une distance 36 fois plus grande que celle à laquelle une boule pourroit agir sur lui, que l'action de celle-ci ne devenoit sensible qu'à la distance à laquelle elle pouvoit en tirer une étincelle, & qu'enfin

il falloit approcher la pointe 36 fois plus près du conducteur que la boule, pour pouvoir également tirer une étincelle.

Il est bien difficile d'avoir des preuves directes de l'effet des pointes appliquées aux conducteurs. Ce n'est que d'après les expériences électriques faites dans nos cabinets & par analogie, que nous pouvons décider sur la bonté ou le danger de leur usage. Mais il n'est pas aussi aisé qu'il le semble au premier coup d'œil, d'établir cette analogie dans tous ses points d'une manière bien certaine. Ce n'est pas dans la comparaison des effets du petit au grand, mais dans la parité des circonstances à observer que réside la difficulté.

Il paroît prouvé tant par les expériences de M. Le Roy, que par celles de M. Nairne, dont il sera parlé plus bas, que lorsqu'un nuage chargé d'électricité s'approchera graduellement, même avec une grande rapidité, de la pointe qui termine un conducteur, la pointe attirera ou dissipera en silence l'électricité du nuage à une distance à laquelle ce conducteur, s'il étoit obtus, ne pourroit pas être frappé par l'explosion fulminante; & par conséquent, si ce nuage continuoit à s'approcher & arrivoit enfin à la distance nécessaire pour donner une explosion à cette pointe, distance qui, conformément aux mêmes expériences, est infiniment plus petite que celle à laquelle il frapperoit un conducteur obtus, cette explosion seroit extrêmement foible.

Il y a encore un autre avantage à attendre de l'effet des pointes. On sait que les nuages orageux ont communément leur partie inférieure comme déchirée & partagée en lambeaux plus ou moins pendans, & que ces lambeaux sont l'intermède par lequel la foudre se décharge sur les bâtimens. Le D. Franklin voulant juger l'effet que les pointes pourroient produire sur ces lambeaux flottans, imagina de les imiter par des flocons de coton très-lâches & très-fléxibles, suspendus à un conducteur fortement électrisé. Il vit que lorsqu'il leur présentoit en-dessous un morceau de métal arrondi, ces flocons s'étendoient vers ce métal en s'épanouissant & en s'éloignant du conducteur; que lorsqu'au contraire il leur présentoit une pointe aiguë, ces mêmes flocons se relevoient en s'éloignant de la pointe & en paroissant la fuir, & se rapprochoient du conducteur. Il a conclu que les pointes éloigneroient & chasseroient également les lambeaux du nuage vers le nuage principal, & par conséquent mettroient le conducteur, auquel elles sont adaptées, hors de la distance nécessaire à l'explosion & l'en préserveroient. La comparaison entre les flocons de coton & les fragmens de nuages pourra ne pas paroître très-exacte; les premiers sont d'une substance qui n'est que très-peu déférente; c'est lentement qu'ils perdent ou qu'ils acquièrent l'électricité; cette propriété est même la cause du phénomène qui vient d'être cité. La totalité du flocon électrisé se porte vers la boule

qui ne l'eſt pas, en vertu des loix d'attraction reconnues dans l'électricité. Mais la pointe par la propriété qu'elle a de faciliter le mouvement du fluide électrique, déſélectriſe promptement, de loin & ſans l'attirer, la couche de coton qui ſe trouve tournée vers elle; celle-ci eſt dès-lors attirée par la couche ſupérieure qui a encore conſervé ſon électricité; ſucceſſivement le même effet ſe produit de couche en couche, & la totalité du flocon s'éloigne de la pointe & ſe reſſerre vers le conducteur. Les fragmens pendans des nuages étant compoſés de vapeurs aqueuſes, qui ſont d'une nature déférente, ne paroiſſent pas devoir préſenter le même phénomène. Mais leur expanſion dans un milieu de nature réſiſtante fait à leur égard ce que fait à l'égard du coton la nature réſiſtante de ſes parties propres. Les particules aqueuſes ſéparées par des particules d'air ne reçoivent ou ne perdent leur électricite que graduellement; leur partie baſſe déſélectriſée par la pointe du conducteur, pourra donc être attirée par la partie ſupérieure qui aura encore conſervé ſon électricité, & s'éloigner de la pointe. On peut donc croire que dans bien des circonſtances l'expérience du flocon de coton peut être applicable, & que la pointe pourra éloigner une exploſion qui eût éclaté ſur un conducteur, dont l'extrémité ſupérieure ſeroit arrondie.

Dans toutes les circonſtances dont nous avons parlé juſqu'ici, un conducteur terminé en pointe ne ſera jamais expoſé à recevoir une forte exploſion, ſoit parce qu'il éloignera de lui les parties de nuage qui pourroient la lui tranſmettre, ſoit parce qu'il dépouillera le nuage de ſon électricité, de manière que celui-ci arrivé à la diſtance où l'étincelle pourroit éclater, ne ſera plus en état d'en donner qu'une très-foible. On voit cependant des preuves certaines que des conducteurs pointus ont été frappés par de violens coups de foudre qui ont fondu leurs pointes ſur une longueur de pluſieurs pouces, ce qui ſuppoſe une très-grande force. Il y a donc des circonſtances dans leſquelles une pointe peut être expoſée à recevoir ſubitement une forte exploſion.

J'ai dit plus haut, qu'il pouvoit arriver que des parties de nuages non-électriſées vinſſent par leur mobilité s'interpoſer entre le nuage orageux & la terre, & former une eſpèce d'arc conducteur imparfait, mais cependant propre à tranſmettre preſqu'inſtantanément l'exploſion de l'un à l'autre. Ces mêmes parties, lorſqu'elles viendront s'interpoſer entre le nuage & la pointe du conducteur, pourront ſervir de véhicule à l'exploſion de la foudre qui jouira de preſque toute ſon énergie au moment où elle entrera par la pointe, & pourra par conſéquent la fondre & la diſſiper. J'ai cherché à comparer dans ce cas l'effet des pointes à celui des corps ronds, autant que cela ſe peut par les expériences électriques. J'ai établi un circuit interrompu compoſé d'un cylindre de cuivre iſolé, de l'extrémité duquel je pouvois rappro-

cher ou éloigner à volonté une pointe ou une boule de métal d'environ 6 lignes de diamètre, qui par une chaîne communiquoit à la surface extérieure d'un bocal d'environ un pied & demi quarré de surface armée. J'ai chargé ce bocal assez fortement & toujours au même degré, & j'en ai excité la décharge en appliquant une des extrémités d'un excitateur garni d'un manche de verre au cylindre de cuivre isolé, & en touchant de l'autre extrémité la garniture de la surface intérieure du bocal. Par ce moyen, la totalité de la décharge du bocal se présentoit instantanément à l'extrémité du cylindre & vis-à-vis de la boule ou de la pointe qui achevoit le circuit. Voici à-peu-près le résultat de ces expériences.

La boule recevoit l'explosion jusqu'à une distance de huit lignes, & le bruit annonçoit qu'elle étoit totale & réunie. A neuf lignes l'explosion ne traversoit plus & il ne se faisoit pas de décharge, ce qu'on reconnoissoit, parce que la divergence d'un électromètre communiquant à la surface intérieure du bocal ne diminuoit pas sensiblement.

La pointe recevoit l'explosion totale réunie & bruyante jusqu'à la distance de 10 lignes, & si c'eût été celle d'une batterie de 16 bocaux & de 25 pieds quarrés de surface armée, que je fais construire maintenant, & qui n'est pas encore achevée, je suis certain que l'on eût remarqué des signes de fusion à son extrémité. A 11 lignes, l'excitateur, au lieu du bruit ordinaire de l'explosion, excitoit ce bruissement prolongé que j'ai comparé aux coups de tonnerre qui, comme on le dit vulgairement, déchirent le taffetas. On voyoit un trait de feu plus foible mais plus durable passer à la pointe, & l'électromètre, qui lors de l'explosion totale s'abattoit subitement, ne perdoit plus alors sa divergence que graduellement. Les mêmes effets diminuoient en force & augmentoient en durée à mesure qu'on éloignoit la pointe jusqu'à une distance de trois pouces & davantage. A 6 pouces il ne se faisoit plus de bruissement, on voyoit une très-petite lumière sur l'extrémité de la pointe, & l'électromètre s'abaissoit lentement.

J'ai varié depuis ces expériences avec un autre appareil, & les résultats que j'en ai obtenus m'ont étonné. Ils méritent d'être décrits un peu en détail.

J'ai élevé sur deux colonnes de verre deux tiges de cuivre horisontales qui traversoient des canons de cuivre faisant ressort, & dont les extrémités, qui se présentoient diamétralement l'une contre l'autre, s'éloignoient ou se rapprochoient à volonté. Je pouvois garnir ces extrémités d'une boule d'un pouce de diamètre ou d'une pointe de cuivre. J'ai fait communiquer une de ces tiges avec la surface extérieure du bocal, dont j'ai parlé plus haut. En appliquant à l'autre tige une des extrémités de l'excitateur isolé, je pouvois toucher de son autre extrémité la gar-

niture de la ſurface intérieure du bocal, & faire par conſéquent que la totalité de ſa charge vînt ſe préſenter à l'inſtant à la ſéparation des deux tiges. J'ai fait ſucceſſivement communiquer le conducteur auquel étoit annexé le bocal au principal conducteur de ma machine, & à ſes couſſins iſolés, & par conſéquent j'ai chargé la ſurface intérieure du bocal tantôt poſitivement, tantôt négativement, mais toujours au même degré. Je m'aſſurois de l'égalité de la charge par un électromètre de M. Henley qui communiquoit avec le bocal.

I. Lorſque les deux boules ſe préſentoient l'une à l'autre, ſoit que le bocal fût électriſé poſitivement, ſoit qu'il le fût négativement, l'exploſion les traverſoit à environ huit lignes de diſtance; un peu au-delà il ne ſe faiſoit ni exploſion ni diminution ſenſible dans la charge.

II. Ayant laiſſé la boule du côté qui répondoit à la ſurface intérieure du bocal, & mis une pointe vis-à-vis à l'autre tige, j'ai électriſé poſitivement, & de manière que l'exploſion fut obligée de ſortir par la boule & d'entrer par la pointe. L'exploſion totale & réunie a eu lieu juſqu'à la diſtance d'environ 14 lignes. Paſſé ce terme, il n'y avoit plus qu'un ſifflement accompagé d'une diſſipation graduelle & lente de la charge ſans exploſion.

III. J'ai électriſé comme ci-devant en changeant ſeulement reſpectivement de place la boule & la pointe, de manière que l'exploſion totale ſortoit par celle-ci & entroit par la première. L'exploſion totale a eu lieu juſqu'à la diſtance de 34 lignes, & la diſſipation graduelle n'a commencé que vers 35 lignes.

Surpris d'une différence auſſi conſidérable, ma première idée fut d'en conclure que l'électricité ſort d'une pointe avec plus de facilité qu'elle n'y entre; qu'une pointe communiquant à un conducteur électriſé poſitivement, lance le feu électrique à une diſtance à laquelle cette même pointe communiquant à un conducteur négatif ne peut pas l'attirer; qu'une pointe préſentée vis-à-vis d'un conducteur négatif, lui fournit l'électricité qui lui manque à une diſtance à laquelle elle ne peut pas ſoutirer celle d'un conducteur poſitif: cependant comme dans les expériences précédentes le ſyſtême poſitif étoit le ſeul qui fût doué d'une électricité active, le ſyſtême négatif étant lié avec la maſſe du globe, j'ai penſé que peut-être cette activité agiſſoit ſur la pointe de manière à lui faire lancer le feu de plus loin lorſqu'elle communiquoit à la ſurface intérieure du bocal; que lorſqu'elle n'avoit communication qu'avec la ſurface extérieure & avec le magaſin commun, l'activité ne ſe trouvoit que du côté de la boule, & qu'ainſi la pointe ne pouvoit pas alors déployer en entier ſon action. C'eſt pour vérifier ſi cette dernière cauſe influoit réellement ſur ces phénomènes, que j'ai répété ces expériences en ſens inverſe, en électriſant négativement la ſurface intérieure de la bouteille; car dans ce cas l'activité étant du

côté de l'électricité négative, les phénomènes devoient se trouver les mêmes s'ils dépendoient de cette activité, & devoient au contraire être entièrement opposés, s'ils n'étoient produits que par la différence de l'influence des électricités positive & négative sur l'action des pointes.

IV. J'ai électrisé négativement ayant placé la pointe du côté de la surface intérieure du bocal, & la boule du côté qui communiquoit à sa surface extérieure; de manière que le feu électrique sortit de celle-ci pour passer à la première. L'explosion s'est faite à-peu-près comme dans le N°. II, c'est-à-dire, jusqu'à 15 ou 16 lignes au plus, & pour peu qu'on augmentât cette distance, il ne se faisoit plus qu'une dissipation graduelle accompagnée de sifflement.

V. En mettant la boule du côté de la surface intérieure du bocal & & la pointe du côté de sa surface extérieure, de manière que la pointe donnât & la boule reçût le feu électrique, l'explosion à-peu-près comme au N°. III, a eu lieu jusqu'à la distance de 32 à 33 lignes.

J'ai répété ces expériences plusieurs fois avec des résultats qui ne varioient que d'une ligne ou deux tout au plus, ce qui est inévitable & ne change rien aux conséquences qu'on en peut tirer. Il faut remarquer aussi que les différens diamètres des boules & les différentes finesses des pointes qu'on employera, lorsqu'on voudra les répéter, apporteront quelques changemens à ces résultats.

J'ai donc été obligé d'en revenir à ma première idée, & de reconnoître qu'une pointe communiquant à un systême positif, transmettra une explosion à une distance qui est au-delà du double de celle à laquelle elle pourra la recevoir lorsqu'elle communiquera à un systême négatif. Ce fait qui me paroît nouveau, n'en ayant trouvé nulle part aucune mention, est intéressant pour la théorie de l'électricité en général (1).

---

(1) Les expériences qui viennent d'être rapportées, ayant toutes été faites par la décharge de la bouteille de Leyde, on leur objectera peut-être qu'il n'est pas certain que celle de la foudre soit de même nature; qu'elle doit plutôt être comparée à celle d'un conducteur simplement électrisé.

Ces deux décharges sont intrinséquement de même nature. On en voit la preuve dans la seconde partie d'un Mémoire intéressant de M. Volta sur la capacité des conducteurs électriques, dont j'ai envoyé la traduction à M. l'Abbé Rozier & qui paroîtra probablement dans son Journal. Il y prouve par l'expérience, que la décharge de la bouteille de Leyde ne différe de celle d'un conducteur électrisé qu'en proportion de la différence des capacités; que celle-ci peut de même que la première faire ressentir la commotion; qu'en rendant la capacité d'un conducteur égale à celle d'une bouteille, il n'y a aucune différence dans l'effet de la décharge de l'une & de l'autre;

Ces expériences font voir qu'une pointe, qui à peine peut recevoir une explosion sensible, lorsqu'elle se présente immédiatement à un conducteur ou à la garniture d'un bocal électrisé, peut en recevoir une très-forte, lorsque celle-ci lui parvient médiatement par l'interposition d'un arc conducteur. Elles montrent par conséquent la cause des explosions fulminantes qui ont fondu ou dissipé des pointes de conducteurs.

Il semble aussi d'après les résultats, que de semblables explosions médiates de la foudre s'élanceront de plus loin sur un conducteur pointu que sur un conducteur obtus; de plus loin sur le premier lorsque le nuage sera négatif, que lorsqu'il sera positif; & ces expériences semblent offrir la plus forte objection qu'on puisse faire contre les conducteurs pointus. Mais il faut observer: 1°. que ces différences de distance, si elles ont lieu, doivent être infiniment moindres que celles qu'on a vues dans ces expériences. Les portions de nuages dont j'ai parlé, ne peuvent faire que très-imparfaitement la fonction d'arc conducteur. La propagation de l'explosion s'y fera toujours assez successivement, pour que les pointes aient le tems d'exercer la faculté qu'elles ont d'en dissiper une partie, & ce qui en restera ayant perdu de sa tension ne pourra plus s'y élancer de si loin, tandis qu'un conducteur obtus ne cause aucune dissipation préalable, & reçoit l'explosion dans toute sa force. 2°. Nous avons vu dans toutes ces expériences, que passé le terme, auquel les pointes pouvoient recevoir l'explosion, elles procuroient la dissipation successive de l'électricité, tandis que les boules au-delà du terme de l'explosion, n'y causoient point de changement sensible. 3°. Il est à croire que cette espèce d'explosion médiate n'est pas la plus commune; que la plupart du tems c'est le nuage même chargé d'électricité, ou quelqu'une de ses branches communiquant avec lui, qui s'approche de nos bâtimens pour les frapper, & l'efficacité des pointes dans ce dernier cas est prouvée d'une manière incontestable.

D'après toutes ces considérations, sans oser prononcer définitivement sur l'usage des pointes en général, je me hasarde seulement à proposer mon opinion sur ce sujet.

Dans l'application des conducteurs aux édifices on peut se proposer

---

que pour que la commotion se fasse ressentir, il n'est pas nécessaire de supposer, comme dans l'expérience de Leyde, deux surfaces rapprochées, l'une positive & l'autre négative, & un courant de feu qui aille immédiatement se rendre de l'une à l'autre, mais qu'il suffit que ce courant puisse traverser librement & instantanément le corps qui lui est exposé. Ce Mémoire répond au problême proposé dans le Journal de Physique de Février 1777, & ne doit laisser aucun scrupule sur l'application des expériences faites par la décharge de la bouteille de Leyde à l'explosion de la foudre.

deux objets : l'un de préferver uniquement un bâtiment de la foudre, en offrant à une explofion quelconque qui viendra le frapper, un chemin qui la conduife en entier dans l'intérieur de la terre fans danger pour le bâtiment ; l'autre de diminuer l'électricité que contient le nuage orageux, & par conféquent le danger de fon explofion, même pour les édifices qui entourent jufqu'à une certaine diftance celui qui eft armé.

Il eft certain que pour remplir complètement le premier objet l'ufage des pointes n'eft pas néceffaire. Lorfqu'un édifice fera garni d'un conducteur métallique d'une capacité fuffifante, bien continu, en contact parfait avec les eaux de l'intérieur du globe, & qui fe préfentera de tous côtés à la foudre de préférence à toute autre partie du bâtiment, quelle que foit la violence du coup qui pourra l'affaillir, & quelle que foit la forme du conducteur, pointue ou obtufe, ce coup pourra bien laiffer quelques traces de fon entrée dans le conducteur & quelque marque de fufion, mais une fois entré il le traverfera fans effet fenfible, & fans danger pour le bâtiment.

Pourquoi cependant s'en tenir à ce premier effet, fi fans augmenter les rifques on peut fe promettre de remplir jufqu'à un certain point le fecond, dont l'utilité ne fauroit être conteftée. Or, il n'y a que les pointes qui foient en état de l'effectuer. Un conducteur qui en eft dépourvu, n'a aucune action fur la nuée qui ne fe trouve pas affez à fa portée pour lui donner une explofion. Les pointes au contraire, ainfi que nous l'avons vu, agiffent à une grande diftance fur l'électricité des nuages en la foutirant. On en a des preuves directes dans les feux qui brillent fouvent au fommet de ces pointes par des tems d'orage. Mes voifins en ont apperçu fur les pointes qui terminent le conducteur que j'ai adapté à ma maifon il y a déjà quatre ans, & qui s'élèvent de douze pieds au-deffus de mon toît. Ces pointes font en argent, au nombre de cinq, de la longueur de 6 pouces, dont une verticale & quatre autres en croix faifant avec la première des angles d'environ 60 degrés pour fe préfenter avec avantage aux différentes directions, par lefquelles les nuages peuvent s'en approcher. Mes voifins ont vu, dis-je, une flamme au fommet de chacune de ces cinq pointes, dans un moment où un nuage orageux, qui d'ailleurs ne fit aucun dégât, paffoit au-deffus. Preuve certaine qu'une partie de l'électricité du nuage traverfoit ces pointes en filence pour fe perdre en terre. On peut croire que la quantité d'électricité qui fe diffipe ainfi eft affez grande ; on voit la pointe d'une aiguille enlever & détruire en une feconde ou deux l'électricité d'un vafte conducteur qui ne laiffe pas d'être confidérable ; on peut juger qu'il doit s'en diffiper beaucoup par les pointes d'un conducteur, dont on voit la flamme durer pendant plufieurs minutes.

Si, conformément aux expériences que j'ai rapportées, il peut y avoir des cas où l'explosion d'un nuage orageux atteigne de plus loin un conducteur pointu qu'un autre qui seroit obtus, j'ai dit que ces cas ne devoient pas être fort communs, que ces différences ne seront pas très-considérables, & qu'alors l'un & l'autre conducteur sera également en état de dissiper cette explosion sans danger. Passé le terme de ces différences, le conducteur pointu reprend sa propriété de diminuer la force de l'explosion en la rendant successive.

Quant à ce qui concerne l'élévation du conducteur au-dessus du bâtiment, je crois qu'on peut conclure de ce qui a été dit, que lorsqu'il se terminera en pointe, on fera bien de l'élever autant qu'il sera possible. Plus il le sera, plus il pourra déployer son pouvoir préservatif, sans qu'il coure aucun danger de plus en raison de cette élevation. Lorsqu'au contraire on fera son extrémité obtuse, on ne l'élévera qu'autant qu'il est nécessaire pour qu'il se présente à la foudre de préférence à toute autre partie du bâtiment. L'objet alors n'est pas d'aller au-devant de l'explosion, mais de lui présenter seulement une issue qui puisse la transmettre à la terre directement & sans danger.

C'est sans fondement qu'on pourroit craindre que les conducteurs pointus, de même que ceux qui ne le sont pas, n'attirassent la foudre sur les bâtimens voisins; un conducteur, quel qu'il soit, ou n'attire pas la foudre, ou n'attire que celle à laquelle il offre une issue pour se dissiper. Un conducteur obtus préserve le bâtiment auquel il est adapté, sans augmenter le danger de ceux qui l'environnent; un conducteur pointu le diminue.

M. l'Abbé Toaldo, dans le supplément, fait mention des expériences qui ont été faites au Panthéon de Londres sur l'effet des conducteurs terminés en pointe, comparés à ceux qui se terminent en boule, & dit, que l'opinion des personnes indifférentes avoit paru pencher en faveur de ces derniers. Au moment où ces considérations étoient achevées & prêtes à être imprimées, il m'est tombé dans les mains, dans le cahier d'Octobre 1778 d'un Journal qui paroît à Leipsic en langue Allemande, sous le titre de *Museum Allemand*, une lettre de M. Liechtenberger, Professeur à Gottingue, qui rapporte ces expériences, & celles qui ont été faites en conséquence par M. Nairne. Je crois faire plaisir à mes lecteurs en ajoutant ici l'extrait de cette lettre, & le détail de ces expériences, qui, à ce que rapporte M. Liechtenberger, lui a été fait par un Anglois habile Physicien qui en a été témoin oculaire; d'autant plus qu'il me paroît que les conséquences qu'on en peut tirer sont absolument opposées à celles qu'annonce M. l'Abbé Toaldo.

M. Wilson, auteur des expériences du Panthéon, dont la salle est une des plus vastes qu'on connoisse, y avoit suspendu & isolé un fil

de fer d'une longueur prodigieuse, dont les différentes circonvolutions étoient éloignées les unes des autres de trois à quatre pieds, & qui communiquoient à un conducteur d'une étendue considérable. Ce conducteur consistoit en plus de cent vingt gros tambours de laiton recouverts d'étain battu & placés à la file de manière à former trois cylindres contigus, qui se rejoignoient en potence. Au-dessous d'une des extrémités de ce conducteur, il avoit établi une petite maison de bois séché au four d'environ deux pieds en quarré, posée sur une planche & attachée à un gros contrepoids qui pouvoit la faire glisser très-rapidement le long d'une coulisse de huit à neuf pieds en longueur. A l'extrémité du conducteur en-dessous tenoit une boule de métal d'un pouce $\frac{3}{10}$ de diamètre. (1) Le long de la petite maison du haut jusqu'au plancher étoit fixé un fil de fer qui représentoit le conducteur de la foudre. M. Wilson ayant placé la petite maison à l'extrémité la plus éloignée de la coulisse, & mis sur son toît une pointe de métal de 3 à 4 pouces de long en contact avec le fil de fer qui servoit de conducteur, fit faire sept ou huit révolutions au globe de la machine électrique. Aussitôt il lâcha le contrepoids, qui fit approcher rapidement la petite maison de la boule, qui étoit sous le conducteur. La pointe reçut une explosion à une petite distance. Lui ayant substitué une tige surmontée d'une boule, l'explosion s'élança quelquefois de plus loin, quelquefois de plus près qu'avec la pointe. Quelques personnes ont cru remarquer que la tige de la boule étoit de quelque chose plus courte que celle de la pointe, & qu'ainsi la première se trouvoit toujours à une plus grande distance du conducteur. Il est aisé de voir quel étoit dans ces expériences le but de M. Wilson. Le grand conducteur représentoit une nuée orageuse: comme il eût été difficile de lui faire imiter le mouvement des nuées, il a rendu la maison mobile pour pouvoir l'en approcher à volonté. Si l'explosion eût toujours éclaté de plus loin sur la pointe que sur le conducteur obtus, M. Wilson auroit eu raison & le procès seroit jugé en faveur de ce dernier. On ne peut pas nier que cela ne soit arrivé quelquefois; plusieurs personnes instruites dans cette partie, & des Membres même de la Société Royale l'ont vu. Mais cela n'a pas eu lieu constamment, & M. Liechtenberger pense, avec raison, que de ces expériences faites avec un appareil très-considérable & très-compliqué, dans lesquelles des circonstances qu'on ne pouvoit pas reconnoître ont pu donner lieu à ces variations, sans supposer aucune mauvaise foi dans la manière de les faire, on ne peut rien conclure contre

(1) Toutes les dimensions dont il est question dans ces expériences, ont rapport au pied de Londres.

l'usage des pointes auquel tant d'autres ont été favorables. Celà paroît confirmé par les expériences de M. Nairne, faites avec un degré de justesse & d'exactitude auquel on ne peut rien ajouter, qui, à ce qu'on prétend, ont mis M. Wilson, qui en a été témoin, hors d'état de rien répondre, & qui ont fait décider qu'il convenoit de terminer en pointe très-aiguë les conducteurs pour les magasins à poudre. Voici le détail de ces expériences.

La machine électrique que M. Nairne a employée consiste en un cylindre de verre de 18 pouces de diamètre. Le principal conducteur a 6 pieds de long & 1 pied de diamètre; il est en bois, recouvert de feuilles d'étain, & élevé à 5 pieds de terre par deux colonnes de verre recouvertes de cire d'Espagne. De l'extrémité de ce conducteur s'avance une boule de laiton de 4 pouces $\frac{1}{2}$ de diamètre.

Vis-à-vis cette boule & dans la ligne horisontale prolongée du conducteur principal, M. Nairne avoit établi sur un pied de bois recouvert de feuilles d'étain, un petit conducteur consistant en un cylindre de laiton de deux pieds de long & de 4 pouces de diamètre communiquant avec le plancher. Ce conducteur étoit mobile de manière à pouvoir être approché ou éloigné de la boule.

M. Nairne ayant vissé à l'extrémité antérieure du petit conducteur une boule de laiton de 4 pouces de diamètre, fit agir la machine. Les étincelles qui étoient de la plus grande force éclatèrent d'une boule à l'autre à 17 pouces $\frac{3}{8}$ de distance. Ayant substitué à cette boule une autre d'un pouce de diamètre, les étincelles n'éclatèrent plus qu'à 15 pouces $\frac{1}{4}$. Une boule de $\frac{3}{16}$ de pouce ne tiroit plus l'étincelle qu'à un demi pouce. Ayant mis à la place une pointe, elle enleva l'électricité du conducteur à toute distance entre 0 & 17 pouces $\frac{3}{8}$. M. Nairne ôta la pointe, & mit à sa place un cylindre de cire d'Espagne de 10 pouces de long & d'un pouce de diamètre, sur lequel il avoit fixé 10 petites barres de métal distantes l'une de l'autre d'un demi-pouce, qui formoient un conducteur interrompu, à l'extrémité duquel étoit une pointe de fer très-aiguë, qui se présentoit vers la boule du conducteur. A la distance de 6 pouce $\frac{1}{2}$, de 6 pouces $\frac{3}{4}$, & même de 7 pouces $\frac{1}{2}$ il s'élançoit de fortes étincelles sur la pointe, qui ne pouvoit plus dissiper l'électricité en silence à cause des interruptions du conducteur. En mettant à la place de la pointe une boule de $\frac{3}{10}$ de pouce, les étincelles partoient à 8 pouces $\frac{1}{4}$, & à 8 pouces $\frac{3}{4}$ lorsque la boule étoit d'un pouce $\frac{3}{8}$ de diamètre.

M. Nairne ôta le petit conducteur, & en établit un autre qui étoit lié au conducteur principal par le moyen d'une chaîne; il vouloit lui faire représenter un nuage mobile; en conséquence il l'établit en équilibre & mobile sur son axe comme un fléau de balance au sommet de

de la colonne de verre qui l'isoloit. Ce nuage artificiel consistoit en une pièce de bois recouverte d'étain, de 6 pieds de long & de 4 à 5 pouces de diamètre, aux deux extrémités de laquelle il avoit suspendu avec des fils de fer deux bassins ou boîtes de fer blanc de poids égal, de 10 pouces de long & de 8 pouces de diamètre. Cette espèce de nuée conservoit son équilibre pendant qu'on électrisoit, & qu'on tenoit à 12 pouces de distance sous une de ses extrémités une boule & sous l'autre une pointe de métal, pour dissiper son électricité. M. Nairne s'assura qu'elle ne se dissipoit que par la pointe, & que la boule n'y contribuoit en rien, parce qu'ayant ôté celle-ci, la nuée continuoit à garder son équilibre, & qu'on voyoit à l'extrémité de la pointe le feu électrique qui y entroit. Ayant ôté la pointe & lui ayant substitué la boule, l'extrémité de la nuée s'abaissa vers celle-ci pour lui donner une étincelle, & se tint constamment à la distance nécessaire pour que l'étincelle continuât à éclater. M. Nairne ôta ensuite les bassins de fer blanc & plaça sa nuée artificielle à quelque distance du conducteur principal, de manière qu'elle pût cependant se charger d'électricité; la nuée continua à garder son équilibre, tant qu'on lui présentoit la pointe soit seule soit en même-tems que la boule. Mais dès qu'on ne lui présentoit que celle-ci, la nuée s'abaissoit vers elle pour lui donner une étincelle, se relevoit ensuite pour en tirer une du conducteur, se rabaissoit de nouveau, & continuoit ainsi à se mouvoir, même après qu'on avoit cessé d'électriser, jusqu'à ce qu'elle eût épuisé toute l'électricité du conducteur, & l'eût transmise à la boule. Une pointe qui communiquoit à des morceaux de métal interrompus disposés le long d'un bâton de cire d'Espagne, produisoit le même effet que la boule.

Lorsqu'on rendoit immobile ce conducteur qui représentoit la nuée, & qu'on le plaçoit à une distance de 3 pouces du principal conducteur, le premier donnoit l'étincelle à une pointe à 2 pouces $\frac{6}{10}$, & même à près de 3 pouces de distance; mais M. Nairne remarque avec raison qu'on ne peut pas se figurer qu'une nuée soit fixe & immobile.

Pour faire voir le peu de justesse des expériences que M. Wilson avoit faites avec sa maison mobile, il plaça sous son principal conducteur un appareil qui consistoit en un bâton de trois ou quatre pieds de long, à une des extrémités duquel étoit attaché un gros poids de plomb; un peu au-dessus du poids, le bâton étoit traversé par un axe de fer, sur lequel le poids pouvoit le faire osciller de manière que son autre extrémité décrivît des arcs fort étendus, & étant placée sous le conducteur représentât les effets de la maison de M. Wilson. Le tout étoit recouvert de feuilles d'étain & avoit une communication parfaite avec le plancher. Il mit au haut du bâton une pointe de fer; un petit garçon tenoit cette pointe abaissée vers la terre pendant qu'on commençoit à

électriser, & la lâchant ensuite, le poids de plomb la relevoit précipitamment & la faisoit osciller de côté & d'autre en passant sous le conducteur. Lorsque la pointe passoit à $\frac{1}{7}$ de pouce du conducteur, il y avoit une étincelle. Mais à $\frac{1}{20}$ de pouce de plus, l'électricité s'en échappoit déjà en silence. Avec une boule de $\frac{3}{10}$ de pouce, l'étincelle éclatoit à $\frac{3}{8}$ de pouce; & elle avoit lieu à 1 pouce $\frac{1}{8}$, lorsque la boule avoit un pouce $\frac{3}{10}$ de diamètre. Lorsqu'on fixoit au conducteur, comme M. Wilson l'avoit fait au sien, une boule d'un pouce $\frac{3}{10}$ de diamètre, l'étincelle éclatoit sur une pointe à 1 pouce $\frac{3}{8}$, mais sur une boule d'un pouce $\frac{3}{10}$ elle éclatoit à 10 pouces $\frac{1}{2}$ & même à 12 pouces.

M. Liechtenberger conclut avec raison, que ces expériences imaginées avec infiniment de sagacité, & exécutées avec la dextérité & la précision qu'on connoît à M. Nairne, laissent les adversaires des pointes dans l'impossibilité de leur rien opposer. Je remarque seulement qu'elles n'ont guères rapport qu'à l'explosion que donneroit immédiatement à la pointe d'un conducteur un nuage électrisé. Elles prouvent sans replique, que cette explosion ne pourroit avoir lieu qu'à une distance infiniment petite par comparaison à celle où un conducteur mousse pourroit la recevoir ; qu'au-delà de cette distance, la pointe attirant en silence l'électricité du nuage, la dissipe sans effet sensible, & garantit par conséquent même les bâtimens des environs; elles prouvent que tout au moins les pointes ne sollicitent point l'approche du nuage orageux, tandis qu'un conducteur obtus peut l'attirer vers lui : (1) elles prouvent enfin qu'une pointe ne produit tous ces effets salutaires, qu'autant qu'elle communique à la terre par un conducteur non interrompu; que lorsque cette communication n'a pas lieu, la pointe est presqu'aussi exposée qu'un corps arrondi à l'explosion de la foudre, & elles confirment le danger auquel les portions de métal pointues qui se trouvent au haut des Eglises & d'autres édifices ne les exposent que trop souvent.

Je desirerois que M. Nairne pût répéter & refaire avec le même soin les expériences que j'ai rapportées relativement à l'explosion que les pointes peuvent recevoir médiatement. Je suis persuadé par l'ébauche que j'en ai présentée, que leur résultat seroit en total également favorable à l'usage des pointes.

Je conclus donc cet article, en disant qu'un conducteur sans pointes

---

(1) Si une pointe n'attire en aucune manière un conducteur continu & très-mobile dont elle soutire l'électricité, on peut croire que lorsque les parties de ce conducteur seront séparées & interrompues, comme le sont celles des lambeaux pendans des nuages, une pointe les électrisera graduellement, & fera qu'elles se resserreront contre le nuage principal. Par conséquent l'application de l'expérience des flocons de coton du D. Franklin, n'est pas dénuée de probabilité.

peut très-bien remplir l'objet auquel il est destiné, mais que je préférerai toujours celui qui sera garni d'une ou de plusieurs pointes.

Septième question.

A quelle distance s'étend le pouvoir d'un conducteur pour préserver de la foudre?

Réponse.

Il est bien clair que cette question ne tombe que sur les conducteurs qu'on termine en pointe. J'ai dit plus haut qu'un conducteur sans pointes ne préserve que l'édifice auquel il est adapté, encore faut-il pour le préserver en entier qu'il soit disposé de manière que de toutes parts la foudre puisse le frapper de préférence à toute autre partie de métal exposée dans le haut du bâtiment.

Mais j'ai dit aussi que les pointes joignoient à cet avantage celui d'étendre à une plus grande distance la sûreté qu'elles procurent. On peut aisément juger combien il est impossible de fixer cette distance. Elle dépend d'une infinité de circonstances variables, de la grandeur des nuages, de leur éloignement, de la quantité d'électricité qu'ils contiennent, de leur direction, de leur mouvement, de la manière dont ils se présentent aux pointes; car il est certain que l'action de celles-ci est extrêmement diminuée, lorsque leur direction n'est pas perpendiculaire au nuage; c'est pour cela que j'ai terminé le conducteur de ma maison par des pointes inclinées en différens sens. A mesure que ces circonstances seront plus favorables, la protection des pointes s'étendra plus loin.

Le seul exemple dont nous puissions faire usage pour le moment, est celui de la foudre tombée sur la maison de M. Haffenden, dont on a parlé plus haut. Celui des magasins de Purfleet n'est point applicable, puisque leur conducteur se terminoit par une pointe très-mousse, & par conséquent ne pouvoit avoir que peu ou point d'action. La cheminée de M. Haffenden, sur laquelle la foudre est tombée, étoit à 50 pieds de distance de son conducteur. Celui-ci ne s'élevoit que de cinq pieds au-dessus de la cheminée, à laquelle il étoit adapté. Il se terminoit en une seule pointe dorée. Il paroît que les circonstances étoient dans ce cas extrêmement défavorables. L'orage venoit de côté, dirigé par une colline, sur laquelle la maison est située, & hors d'état de ressentir l'influence de la pointe qui étoit peu élevée & verticale. Cependant cet exemple indique qu'on fera bien en général, lorsqu'on voudra acquérir le plus grand degré de sûreté possible pour un bâtiment fort long, d'y élever une barre pointue à chaque extrémité, & d'établir entre ces barres une communication métallique.

Huitième question.

N'y a-t-il pas un furplus de précautions à prendre pour des bâtimens d'une nature très-dangereufe tels que des magafins à poudre?

Réponfe.

Pour un bâtiment ordinaire on fe contente de donner à la foudre, qui pourroit le frapper, un conduit & une iffue qui puiffe la tranfmettre jufques dans l'intérieur de la terre. On ne craint pas que ce conduit foit contigu au bâtiment ou paffe dans fon intérieur; on ne craint pas même d'y pratiquer quelque légère interruption, pour obferver la marche & les phénomènes de l'électricité de l'atmofphère. Mais il n'en eft pas de même des magafins à poudre. La plus petite étincelle électrique qui éclateroit dans leur intérieur, pourroit être la caufe d'un accident terrible, & l'on doit y pouffer les précautions jufqu'au fcrupule.

Lorfqu'un conducteur eft d'une capacité fuffifante, bien continu, & qu'il plonge exactement dans l'eau, on ne conçoit pas qu'il puiffe s'en échaper la moindre étincelle de feu électrique; comme cependant cela pourroit arriver par quelque caufe inconnue, il fera, je crois, préférable de placer le conducteur extérieurement, & d'en établir deux, un à chaque extrémité du bâtiment, conftruits avec toutes les précautions qui ont été recommandées. Je penfe qu'ils peuvent fans danger être contigus au bâtiment, & qu'il n'eft pas néceffaire de les établir, comme on l'a propofé, fur des mâts fixés à une certaine diftance.

Il feroit à defirer que les magafins à poudre n'euffent dans leur conftruction aucune partie métallique extérieure, faillante, & expofée par conféquent à être frappée immédiatement par la foudre. S'il s'en trouvoit cependant, il faudroit avoir foin de les réunir au conducteur par un lien métallique, dont on rendît la contiguité avec l'un & l'autre parfaite. Je penfe qu'au moyen de ces précautions, les magafins feront garantis des dangers de la foudre.

Avant de finir je ne dois pas omettre deux obfervations relatives à la conftruction des conducteurs.

La première, eft que les gouttières & les tuyaux de décharge dont bien des édifices font garnis, forment d'excellens conducteurs, qu'il ne s'agit plus de rendre bien continus, d'armer d'une pointe dans le haut, & de faire communiquer avec l'eau dans le bas, pour les rendre bien parfaits. Ainfi en conftruifant un édifice on fera bien de difpofer tout de fuite ces gouttières & ces tuyaux de manière à pouvoir remplir également la double fonction de conduire les eaux & de décharger la foudre.

Cela évitera les frais d'une construction particulière pour ce dernier objet. Le bâtiment le plus complètement armé, seroit celui sur le sommet du toît duquel règneroit tout du long une bande de plomb servant de faîtière, communiquant à de semblables bandes qui en recouvriroient les arrêtes & viendroient aboutir à des gouttières regnant tout autour, & ayant aux angles des chénaux ou tuyaux de décharge qui viendroient jusqu'à terre ; de l'extrémité de ceux-ci on pratiqueroit une communication métallique jusqu'à l'eau, & au sommet de chaque extrémité du bâtiment on éleveroit une barre de fer haute & terminée par plusieurs pointes d'un métal qui ne pût pas se détruire ou se rouiller à l'air.

La seconde observation est que lorsqu'on voudra pratiquer un conducteur à un édifice, sur-tout lorsqu'on l'établira pendant l'été & que sa construction devra durer quelque-tems, on fera bien de commencer par sa partie inférieure en prenant depuis l'eau & en remontant. En commençant par le haut, on pourroit craindre qu'il ne survînt dans l'intervalle quelque coup de foudre qui frappât la partie supérieure encore isolée & n'endommageât l'édifice.

Je suis bien éloigné de me flatter d'avoir donné un résolution satisfaisante des différentes questions que j'ai proposées relativement aux conducteurs. Je desire que d'habiles Physiciens, & sur-tout les Compagnies Savantes, juges naturels des objets de cette nature, travaillent à les décider & à fixer invariablement les opinions sur une matière aussi importante. Cela n'est cependant peut-être pas possible sur tous les points. Il faudroit beaucoup plus d'observations que nous n'en avons encore. Le moyen d'en augmenter le nombre, est de multiplier les conducteurs construits de différentes manières. C'est à quoi leur exemple & leurs exhortations peuvent conduire. On a vu dans l'ouvrage de M. l'Abbé Toaldo, combien leur usage s'est multiplié dans différens pays : (1) je vois avec regret qu'il est jusqu'ici peu étendu en France. Quelques particuliers en ont armé leurs maisons & leurs châteaux. J'ignore qu'il y en ait d'établis sur des bâtimens publics, à l'exception de ceux qui l'ont été à Dijon sous les auspices de l'Académie des Sciences, Arts & Belles-Lettres de cette Ville. (2) J'ai dit

---

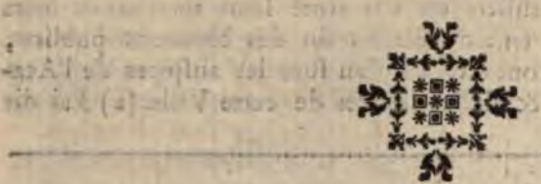
(1) Dans une lettre de M. l'Abbé Toaldo, qui ne m'est parvenue qu'au moment où on alloit imprimer cette feuille, il marque, que le Sénat de Venise a ordonné par un décret du 30 Juillet 1778, que tous les vaisseaux de la République seroient dorénavant munis de chaînes électriques qui feroient partie des agrès nécessaires de chaque vaisseau, ce qui a été fidèlement & complètement exécuté. Il marque aussi que pendant l'Automne de 1778, on a garni de conducteurs plusieurs magasins à poudre aux environs de Venise.

(2) L'un de ces conducteurs a été établi sur l'hôtel de l'Académie, par les soins

que j'en avois adapté un à ma maison, & j'ai décrit la forme que j'ai donnée à sa pointe. Le surplus consiste en des tringles de fer d'un pouce de diamètre, liées & serrées les unes aux autres par des vis, & continues jusqu'au fond de mon puits qui ne tarit jamais. Mon motif en le construisant, a moins été l'envie de préserver ma maison, que le desir de donner un exemple utile à ma partie. Elle possède le plus beau Monument d'Architecture Gothique qui existe. C'est la tour de sa Cathédrale élevée de près de 500 pieds, & plus admirable encore par la hardiesse & la légèreté de sa construction que par son élévation. Cette tour, ainsi que l'édifice auquel elle appartient, ont fréquemment éprouvé les ravages de la foudre, & constitué dans des dépenses énormes de réparations la fabrique destinée à son entretien. Puissent les preuves rassemblées dans cet ouvrage, de l'utilité des conducteurs, déterminer à lui appliquer ce préservatif, & contribuer à la conservation de ce beau Monument, en prévenant les accidens de la foudre qui pourroient en ébranler la structure, ce qu'on a déjà été dans le cas de craindre plus d'une fois.

---

de M. Morveau, un de ses plus grands ornemens, & par la générosité de M. Dupleix de Bacquencourt, Intendant de Bourgogne. M. Saisy, Subdélégué de l'Intendance & Membre de l'Académie, a fait élever l'autre à ses frais sur le clocher de l'Eglise de Saint-Philibert. Ces deux conducteurs, suivant la description qui m'en a été faite, sont terminés par des pointes métalliques élevées, ne sont point isolés & se prolongent jusques dans l'eau de l'intérieur de la terre. M. de Morveau, vient au mois de Septembre de l'année dernière d'en établir un sur le clocher de l'Eglise de Bourg-en-Bresse. Il y en a également un sur l'Eglise de Semur en Auxois, petite ville où les sciences & les lettres sont cultivées plus qu'on ne pourroit l'attendre de son étendue.



MÉMOIRE

Sur l'importation du Géroflier des Moluques aux Isles de France, de Bourbon & de Sechelles, & de ces Isles à Cayenne ;

Par M. l'Abbé TESSIER, *Docteur-Régent de la Faculté de Médecine de Paris, de la Société Royale de Médecine & de l'Académie des Sciences, &c. de Lyon.*

QUOIQU'EN France l'usage des aromates ait diminué à mesure que l'abus qu'on en faisoit a été prouvé & reconnu, cependant il y en a des espèces, telles que la muscade & le clou de gérofle, dont la consommation est encore considérable, & le sera long-tems. Ces deux productions exotiques sont vendues par les Hollandois, qui les récoltent dans une de leurs Isles, exclusivement aux autres nations, par les soins qu'ils prennent d'arracher les plants d'épiceries dans les lieux où ils ne peuvent les garder, Etrange effet de l'avidité d'un peuple commerçant, qui veut que la nature ne soit bienfaisante que pour lui ! Afin d'empêcher qu'une partie de notre numéraire ne passât chez nos voisins, pour cet objet, il étoit naturel que des François cherchassent à introduire, dans quelques-unes de nos possessions, la culture du géroflier & du muscadier. Il paroît qu'on y a travaillé avec succès, comme nous en avons des preuves maintenant, sur-tout à l'égard du premier de ces arbres. M. l'Abbé Raynal, dont la correspondance embrasse toutes les parties du globe, a reçu de Cayenne une branche de géroflier, chargée d'un bouquet de clous, & de l'Isle de France, quelques clous de gérofle, qu'il nous a communiqués, en nous certifiant qu'ils provenoient des plantations faites dans ces Isles.

Avant de faire connoître les rapports de ces échantillons avec les branches & les fruits du véritable géroflier, nous exposerons comment cet arbre a été introduit aux Isles de France & de Cayenne. Le public nous saura peut-être gré de lui apprendre ces circonstances.

Quoique ce Mémoire n'ait pour objet que les progrès du géroflier, puisque nous n'avons d'échantillons que du géroflier, néanmoins dans l'historique qui va suivre, il sera aussi question du muscadier, parce que l'un & l'autre ont été importés en même-tems à l'Isle de France

& à Cayenne; il faut attendre pour parler des succès du dernier, que nous en ayons des preuves authentiques.

Par un procès-verbal fait à l'Isle de France le 27 Juin 1770, on voit que dès 1768, on s'occupa des moyens de procurer à cette Isle des plants de muscadiers & gérofliers; que M. Provost fut chargé de cette opération par M. Poivre (1), Intendant des Isles de France & de Bourbon, de concert avec M. Tremigon, Lieutenant des vaisseaux du Roi;

Qu'il s'embarqua à l'Isle de France au mois de Mai 1769, sur la corvette *le Vigilant*, commandée par M. Tremigon; qu'il relâcha à Pondichéri, ensuite à Achen, où il fut joint par le bateau l'*Etoile du matin*, commandé par M. de Chevry, Lieutenant de frégate, ainsi qu'on en étoit convenu;

Que de-là, ils allèrent à Gueda, où des opérations tentées l'année précédente n'avoient pas réussi; qu'ils se rendirent ensuite aux Manilles, où ils prirent des informations relatives à leur mission; que la mousson étant devenue favorable pour quitter les Isles Philippines, & se rendre aux Moluques, ils firent voile pour cet Archipel au mois de Janvier 1770; qu'ils touchèrent à Mendana, Isle la plus sud des Philippines, & la plus voisine des Moluques, où ils firent de nouvelles informations; que de-là, ils passèrent à l'Isle Jolo, où ils furent très-bien reçus par le Roi du pays, qui s'engagea à leur procurer des plants d'épiceries à un autre voyage;

Qu'ils se rendirent ensuite à l'Isle de Mino, où ils eurent beaucoup de peine à aborder; qu'après y avoir cherché en vain pendant deux jours des plants d'épiceries, ils se rembarquèrent, avec le projet d'aller à Ceram & à Timor; que dans cette route, M. de Tremigon, craignant de manquer de vivres en allant & à Ceram & à Timor, M. Provost se décida le 21 Mars 1770, à passer sur le bateau l'*Etoile du matin*, pour aller faire des recherches à Ceram & dans les autres Isles voisines dépendantes des Hollandois, tandis que M. de Tremigon iroit avec *le Vigilant* en faire à Timor;

Que M. Provost toucha en divers endroits de l'Isle de Ceram, entr'autres, à la baye de Saway, où il apprit que les Hollandois avoient détruit récemment tous les plants de muscadiers & de gérofliers; que de-là, il passa à Gueby, où il gagna les gens du pays, & en particulier leur Roi, qui lui procura des plants & des noix fraîches de muscadiers & des plants & des graines de gérofliers, qu'il apporta à l'Isle de France, après une traversée de deux mois.

---

(1) Ce nom est en vénération dans les Isles de France & de Bourbon. C'est le juste prix des services importans que ce Citoyen estimable a rendus à la Colonie. Retiré à sa campagne près de Lyon, il y jouit en Philosophe du plaisir si doux de soulager les malheureux.

M. Commerson,

M. Commerson, Médecin Botaniste du Roi, se trouvoit alors à l'Isle de France. Il venoit de faire, avec M. de Bougainville, le tour du monde, où son zèle infatigable pour la Botanique, dans laquelle il étoit singulièrement versé, lui avoit fait ramasser une quantité considérable de plantes nouvelles, qui sont conservées précieusement, & qui font regretter que la mort ait enlevé si-tôt un homme qui annonçoit un mérite distingué. Ce fut à lui qu'on s'adressa pour examiner les plants & les graines apportés par M. Provost; il attesta, par un certificat du 27 Juin 1770, que c'étoient des plants & des graines du muscadier & du géroflier, dont les fruits sont dans le commerce. Le Conseil Supérieur ordonna, le 10 Juillet 1770, l'enregistrement du procès-verbal.

Le 16 du même mois, le Gouverneur & l'Intendant rendirent une Ordonnance, pour défendre l'exportation de ces plants & graines hors de l'Isle, & le Conseil fit enregistrer le lendemain cette Ordonnance.

Ces plants & graines furent distribués tant dans le jardin de l'Intendant, qu'à différens habitans de l'Isle, pour être cultivés. Cette première importation n'ayant pas été assez considérable, & n'ayant pas réussi, comme on s'y attendoit, on s'occupa, en 1771, d'une seconde expédition. Une déclaration de M. Provost du 5 Juin 1772, porte que le 25 Juin 1771, il partit, par ordre de MM. le Chevalier des Roches & Poivre, sur la flûte du Roi, l'*Isle de France*, commandée par M. le Chevalier de Coetivy, Enseigne de vaisseaux, chargé conjointement avec lui de cette mission; qu'on joignit à ce vaisseau la corvette le *Nécessaire*, commandée par M. Cordé, ci-devant Officier de la Compagnie des Indes; l'ordre étoit de faire le retour par l'Archipel des Moluques, après avoir passé à Manilles pour y chercher des vivres & agrès de marine, dont la colonie manquoit.

Qu'après avoir passé, en effet, à Manilles, ils en partirent le 25 Décembre 1771; qu'ils relâchèrent à Gueby, où ils rassemblèrent encore des plants & des graines de muscadier & de gérofliers;

Qu'ils quittèrent Gueby le 8 Avril 1772. Le vaisseau arriva à l'Isle de France le 4 Juin suivant, & la corvette le surlendemain, ayant l'un & l'autre des plants & des graines, qui furent vérifiés le 8 Juin, comme la première fois, par M. Commerson; on les distribua aux habitans des Isles de France, de Bourbon, & de Sechelles.

M. Poivre, afin de mieux constater encore la découverte, envoya à l'Académie des Sciences de Paris, des branches de gérofliers & des muscades rapportés de l'expédition; la manière de penser des Commissaires de cette Compagnie sur les échantillons qui lui furent remis, fut conforme à celle de M. Commerson.

C'est ainsi que le muscadier & le géroflier ont été introduits dans

nos Isles d'Afrique; nous allons voir comment ils le furent à Cayenne, d'après l'exposé qui nous a été communiqué.

M. Maillart du Merle, Commissaire-Général de la Marine, Ordonnateur à l'Isle de Cayenne, étant revenu en France par congé en 1770, entendit parler du projet d'introduire les épiceries à l'Isle de France. Sur les informations qu'il fit du sol, de la latitude, & du climat des Moluques, il pensa qu'elles pourroient réussir encore mieux à Cayenne. Il fit part de ses idées au Ministre, qui les approuva, & donna des ordres en conséquence.

Au lieu de retourner à Cayenne, M. Maillard fut envoyé, en qualité d'Intendant, à l'Isle de France, dont M. de Ternay venoit d'être nommé Gouverneur. A peine y furent-ils rendus l'un & l'autre, qu'ils s'occupèrent de concert à faire porter à Cayenne des plants & des graines d'épiceries, qui n'avoient pu encore y être envoyés.

Ils profitèrent d'un navire particulier de Nantes, qui devoit aller de l'Isle de France à St. Domingue, & prirent les précautions les plus sages pour que les plants & lès graines dont ils le chargèrent, parvinssent promptement & en bon état à leur destination. Le vaisseau arriva à Cayenne le 3 Février 1773, après une traversée qui ne fut que de 64 jours, tant le Capitaine (le Sr. Abram) avoit fait de diligence, comme on le lui avoit recommandé, afin que les plants ne souffrissent pas.

MM. de Ternay & Maillart projetèrent encore en 1774, d'envoyer à Cayenne des plants d'épiceries, & des plants & des graines de différens arbres ou plantes utiles de l'Inde; le vaisseau qui en fut chargé essuya des avaries considérables, qui l'obligèrent de revenir à l'Isle de France; ensorte que presque tous les plants furent perdus. Cette dernière tentative, quoiqu'elle n'ait pas réussi, est une preuve de plus du zèle de MM. de Ternay & Maillart pour la multiplication des objets intéressans dans nos Colonies.

Pour prouver les succès que l'importation du géroflier a eu à Cayenne, on nous a donné une branche chargée de clous provenue des plantations faites dans cette Isle. Elle a été dessinée par Madame la Comtesse d'Andlau, qui dans l'âge des plaisirs cultive sa raison, étend ses connoissances, & pratique quelques-uns des beaux arts. C'est ce dessin dont nous joignons ici la Gravure.

Les feuilles de cette branche sont elliptiques & pointues aux deux extrémités. On distingue au milieu une nervure principale, qui du pétiole se prolonge jusqu'à la pointe. Il en sort presque en ligne droite un grand nombre de petites nervures parallèles, qui se terminent à un cercle placé à quelques lignes du bord. La couleur de la feuille est d'un verd sombre, un peu plus clair cependant que celui de la feuille

du laurier commun, à laquelle elle ressemble. Son pétiole est brun. Si on l'écrase, elle exhale une odeur aromatique; si on la mâche, elle a le piquant du gérofle. Les clous placés à l'extrémité de la branche en forme de corymbe, sont bruns, allongés & très-odorans. Le bois qui soutient les feuilles est lisse & gris cendré. Cette branche de géroflier paroît conforme à celle qui fut envoyée à l'Académie des Sciences, avec la différence que dans celle-ci les clous n'étoient plus comme dans celle que nous présentons, attachés à l'extrémité; ce qui rend la dernière plus intéressante. D'ailleurs, lors de l'envoi fait à l'Académie, c'étoit une branche de géroflier apportée de l'expédition, dont il falloit vérifier les rapports avec le géroflier du commerce, pour s'assurer que c'étoit lui qu'on introduisoit aux Isles de France, de Bourbon & de Sechelles. Ici la Gravure représente un des produits des plantations faites à Cayenne, avec des plants apportés de l'Isle de France, qui ont fructifié au point de donner des cloux parfaitement semblables à ceux des Moluques.

Parmi les Auteurs qui ont décrit le géroflier, on distingue, sur-tout, Valentinus (1) & Rumphius (2). Ce dernier a vu cet arbre & ses variétés sur les lieux, & il les a dessinés lui-même. C'est particulièrement d'après lui que nous allons en donner une juste idée.

Le géroflier est un arbre de la famille des myrthes (3), qui égale en hauteur le cerisier ou le hêtre. Il s'élève ordinairement, sans se diviser, jusqu'à 4 ou 5 pieds. La partie inférieure du tronc est anguleuse; la cime est disposée en pyramide ou cône, comme celle de l'épicea ou du bouleau; l'écorce est lisse, mince, & très-adhérente. Elle recouvre un bois tellement dur, qu'une petite branche peut porter un homme.

Les feuilles sont opposées deux à deux & en croix, ayant une forme elliptique; on y distingue, outre la nervure principale, qui du pétiole se prolonge jusque vers la pointe, plusieurs petites nervures qui en sortent presque en ligne droite, & se terminent à une nervure circulaire, placée à quelques lignes du bord (4). Ces feuilles ne sont ni crénelées, ni découpées, mais entières & sinuées. Elles ont de la fermeté comme les feuilles de laurier, auxquelles elles ressemblent, & on peut, en les écrasant, les réduire en poudre. Elles ont le goût âcre & aromatique.

---

(1) Hist. Simplic. Reform.

(2) Herb. Ambo. Vol. 2.

(3) Quatorzième famille de M. Adanson.

(4) On observera la conformité de cette description des feuilles faite par Rumphius, avec celle de la branche dont nous avons parlé.

C'eſt à l'extrémité des branches du géroflier que ſe forme le fruit; on appelle ainſi une partie allongée, groſſe de quelques lignes, terminée par quatre expanſions qui ſoutiennent un corps plus ou moins ſphérique, d'où doivent ſortir les organes de la fructification. On cueille les fruits du géroflier, nommé *clou de gérofle* à cauſe de ſa forme, avant que ces organes ſoient ſortis, parce que c'eſt alors qu'il eſt aromatique & propre aux uſages pour leſquels on le deſtine. Plus tard, il eſt ſans odeur.

Si l'on n'en trouble point la fructification, deux ou trois ſemaines après la floraiſon, chaque clou de gérofle groſſit, les quatre expanſions qui ſoutenoient le corps ſphérique, ſe rapprochent & ſe ſerrent; il ſe forme au centre du clou un noyau dur, qui ſe trouve environné d'une ſubſtance charnue; c'eſt là le véritable fruit, ou plutôt la vraie ſemence du gérofle, qui germe lorſqu'on la plante, & produit un nouvel arbre; le fruit du gérofle en cet état, ſe nomme *clou matrice;* il n'a point de qualité aromatique.

Les clous de gérofles, diſpoſés en corymbe, ſont ordinairement portés trois par trois ſur des pétioles plus ou moins longs, toujours oppoſés & formant la croix, comme les feuilles, avec les pétioles ſupérieurs ou inférieurs, qui ſe diviſent tous en trois pour en fournir un particulier à chaque clou de gérofle. Un corymbe eſt compoſé au moins de 9 clous, le plus ſouvent de 15, quelquefois de 21 & même de 25, car il arrive que toutes les diviſions ne ſont pas de trois.

Les Moluques, & ſur-tout Mackian, ſous l'Equateur, ſont la patrie du géroflier. Il y croiſſoit ſans culture, maintenant on n'en trouve plus qu'à Amboine, où il a été tranſplanté, & où il eſt cultivé ſoigneuſement. Les Hollandois n'en laiſſent point ſubſiſter ailleurs. La bonne manière de l'élever, eſt de tranſplanter les plants venus de clous matrices, de les mettre dans des lieux remplis d'arbres, qui les protègent de leur ombre, & d'arracher enſuite ces arbres lorſque les gérofliers ont une certaine force; d'où vient, ſans doute, l'opinion où l'on eſt que les gérofliers ne ſouffrent ni arbres ni herbes auprès d'eux.

Dans les Moluques, les gérofliers donnent ordinairement du fruit la ſeptième ou la huitième année. A Amboine, ce n'eſt qu'à 10 ou 12 ans. La récolte s'en fait tous les 4 ans, depuis le mois d'Octobre juſqu'au mois de Décembre. C'eſt lorſque les fruits ou clous commencent à rougir qu'on les cueille avec plus ou moins de précaution, ſelon que les cultivateurs ſont plus ou moins intelligens. On les met dans de l'eau bouillante, & on les expoſe ſur des planches à la fumée d'un feu qu'on entretient deſſous pendant pluſieurs jours; ce qui leur donne une couleur brune. Quelques perſonnes, ſans les plonger dans l'eau bouillante, les expoſent à la fumée & enſuite au ſoleil.

La première variété du géroflier commun, eſt le géroflier royal; il

eſt très-rare. On le trouvoit autrefois à Mackian; on l'appelle royal, parce qu'on croit que les Rois du pays le faiſoient garder ſoigneuſement pour en conſerver le fruit deſtiné pour leurs perſonnes & pour faire des préſens; cet arbre ne différoit du gérofiier commun, que parce que ſes fruits étoient plus petits & plus noirs, & parce que le corps ſphérique avoit une ou deux pointes comme l'extrémité de la feuille du genèvrier.

Le géroflier ſauvage, ſeconde variété du commun, s'élève plus haut; il a une cime plus groſſe. Ses feuilles, qui ſont beaucoup plus grandes, ne forment pas exactement la croix; les lignes ou nervures parallèles qu'on y obſerve, ſont plus écartées les unes des autres; ſes feuilles briſées exhalent une odeur de clous de gérofle, mêlée d'une certaine acidité. Il y a bien moins de clous à l'extrémité des branches; tantôt il s'en trouve deux, tantôt trois ou quatre, mais beaucoup plus gros. Les clous matrices, qui ſe forment à la ſuite du développement des étamines, ont un noyau conſidérable, & ſont d'un volume proportionné. Le bois de l'arbre eſt dur, peſant & très-cendré. On l'employe a des ouvrages de méchanique.

Le géroflier ſauvage ſe trouve dans toutes les Moluques, où il vient naturellement; ſon fruit eſt ſans odeur aromatique; auſſi eſt il négligé abandonné aux oiſeaux qui s'en nourriſſent. Quelquefois on introduit par fraude dans le commerce des clous du géroflier ſauvage, qu'on peut cependant diſtinguer des autres, à cauſe de leur groſſeur.

D'après la deſcription que nous venons de donner des différens gérofliers, il eſt aiſé de voir que la branche, venue de Cayenne, appartient au véritable géroflier commun, tel que les Hollandois le cultivent à Amboine; puiſque les feuilles, le bois, les clous, la diſpoſition & l'état de ces parties, tout eſt entièrement ſemblable à ce qui s'obſerve dans le géroflier ordinaire. A l'égard des clous de gérofle, provenus des plantations faites à l'Iſle de France, ceux qui nous ont été remis, ont, à la vérité, la forme & l'odeur des clous de gérofle du commerce, ou, ce qui eſt la même choſe, ſont le fruit du géroflier commun; mais ils ſont inférieurs en groſſeur à ceux d'Amboine & de Cayenne; ils ne ſont pas non plus d'une couleur auſſi brune. Au reſte, il nous en eſt parvenu trop peu du produit de nos iſles, pour que nous puiſſions juger exactement des différences. Ce qu'il y a de certain, c'eſt qu'ils ſont tous très-odorans, ayant le goût piquant & aromatique.

Nous aurions deſiré avoir des détails ſur la manière dont on cultive le géroflier aux Iſles de France, de Bourbon, de Sechelle & de Cayenne, ainſi que ſur l'état actuel des plantations, & ſur les eſpérances qu'on peut avoir de leurs produits, lorſque ces arbres auront acquis aſſez de force pour donner du fruit abondamment; ces éclairciſſemens nous manquant, il faut nous contenter de ſavoir que cette eſpèce d'épicerie croît & fruc-

tifie dans nos possessions, sinon aussi parfaitement que dans les Moluques, leur pays natal, ou même à Amboine, au moins assez bien pour qu'on puisse s'en promettre un avantage dont tout bon patriote sent le prix. C'est à M. Poivre particulièrement que la France a cette obligation, puisque c'est par son zèle que le géroflier, ainsi que le muscadier, a été d'abord importé & planté dans les Isles de France, de Bourbon & de Sechelles; delà ces arbres, comme on l'a vu plus haut, ont été transplantés à Cayenne par les soins de M. Maillart du Merle.

SUITE DE L'EXTRAIT

Du Porte-Feuille de M. l'Abbé DICQUEMARE;

De plusieurs Sociétés & Académies Royales des Sciences, Belles-Lettres & Arts de France, Espagne, Allemagne, &c.

VER A FOUREAU CONIQUE.

CET insecte marin est fort rare sur les rivages des environs du Hâvre, où je l'ai trouvé; je ne sais s'il est connu, on n'en a, je crois, donné jusqu'ici, ni la figure, ni la description. Le foureau est rond & conique, ayant 2 pouces 6 lignes de hauteur, 4 lignes de diamètre par sa base; il étoit planté de bout sur le sable, la pointe en-haut, comme une petite obélisque de granit, ou de brèche de diverses couleurs; elles sont dues, en plus grande partie, à celles de l'animal auquel il sert de logement. La base de ce foureau étoit un peu enfoncée dans le sable, *fig.* première. Quoiqu'au premier coup-d'œil il paroisse formé de grains de sable, on remarque, en l'observant de plus près, que ce doit être une liqueur épaissie par gouttes, jusqu'à devenir solide, ce qui le rend flexible, & cependant assez fort pour résister à bien des chocs, quoique très-mince & un peu transparent. Cette liqueur des plus visqueuses, sort du bout postérieur du corps de l'animal, au milieu d'un petit entonnoir, plus ou moins ouvert; apparemment que quelques-unes de ces gouttes sont sanguinolentes, ou chargées de quelque humeur, car il s'en trouve de jaunâtres, de brunes &c.; la plupart sont grises, & c'est la vraie couleur du foureau; ces gouttes sont jointes ensemble par une matière qui paroît la même, mais elle est plus mince, de sorte que le foureau qui est fort uni en dedans, a l'extérieur rude au toucher, chaque goutte étant

élevée; si deux gouttes laissent entr'elles un vuide qui forme comme un angle rentrant, la goutte voisine en forme un saillant, qui auroit pu le remplir, *fig.* 2, mais les gouttes ne se touchent point, la liqueur épaissie qui les unit étant plus mince, paroît plus transparente. Pour voir l'animal à nud, il faut faire, avec la pointe d'une épingle, une brèche longitudinale d'un bout à l'autre du foureau : il sera alors facile de déloger le ver en l'agaçant ou le poussant par la partie postérieure. On le blesseroit, si, sans ouvrir le foureau, on le tiroit par la tête, quand il la fait sortir. Le corps, qui est d'un blanc jaunâtre, a une forme peu dégagée; *Voyez les figures* 3 & 4 qui le représentent, la première par-dessus, la seconde par-dessous, de grandeur naturelle. Il paroît alors plus gros que le foureau dont il est sorti; sa coupe est représentée par la *fig.* 5. La tête est assez informe, étant vue de face *fig.* 6; elle est mieux formée de profil *fig.* 7, ces deux figures sont plus grandes que nature : elle est pourvue de deux rangs de pointes, composés chacun de 12; ces pointes qu'on peut soupçonner être les armes offensives de l'animal, sont fermes & cependant élastiques, rangées sur deux lignes, qui font entr'elles un angle très-obtus; ces pointes, qu'on peut comparer aux dents d'un peigne, quoiqu'inégales, s'ouvrent & se ferment comme dans les *figures* 8 & 9; elles sont d'une espèce de corne de couleur dorée, semblable à celle de la soie naturelle la plus haute en couleur, & aussi luisante. Au-dessus de ces pointes, la tête est munie d'un grand nombre de membres, dont la *fig.* 10 donne la forme en grand; chacun de ces membres a un vaisseau sanguin, où le sang d'un beau rouge se remarque aisément malgré la ténuité des membres; ils sont formés par le bout comme une spatule, s'attachent aux corps les plus polis, & font les mêmes manœuvres que ceux des polypes & du ver-méduse, dont j'ai donné la figure & la description. Deux autres membres qui naissent vers les côtés de la tête, en-dessous, ont une origine plus forte, & se terminent en pointe *fig.* 11. A chaque côté de la tête ou du collet, sont deux très-jolis ailerons, c'est-à-dire, quatre en tout, *fig.* 12, qui plient en tout sens avec une grande aisance; ils sont formés à-peu-près comme une plume qui n'auroit des barbes que d'un côté; leur couleur est semblable à celle du sang. 15 très-petits ailerons naissent de chaque côté du corps, & sont comme lui d'un blanc sale, ils recouvrent un peu autant de petits pinceaux de pointes dorées, qui servent comme de pieds à l'animal, figure 3 & 4, & sont communs à beaucoup d'insectes marins dont j'aurai occasion de parler. La partie postérieure de l'animal est terminée par un espèce de petit entonnoir qui varie dans sa forme par le mouvement, dont les bords sont découpés. Le corps est demi-transparent, on voit parfaitement les vaisseaux sanguins qui sont près de la peau. Il y en a un, entr'autres, qui fait plusieurs sinuosités, & qui s'étend au milieu du dos, depuis la tête jusqu'à la partie postérieure : deux beaucoup plus déliés par les côtés lui sont parallèles,

d'autres se croisent à angles droits, & se rendent à chaque aileron ou pieds, comme dans *Plouzard*. En dessous, on en remarque deux qui s'étendent depuis les 4 jolis ailerons rouges, proche la tête, jusqu'à 2 petits qui sont au-dessous de la partie postérieure : tous ces vaisseaux sont très-déliés, la demi-transparence en fait voir de beaucoup plus gros, mais qu'on ne peut suivre. La liqueur qu'on voit circuler dans tous ces vaisseaux, est d'un beau rouge. A l'ouverture de ce ver, on trouve un intestin rempli d'une matière d'un très-beau jaune doré, & quelques autres vaisseaux, mais il seroit difficile à cause des crispations, &c., & sans doute minutieux, de donner au juste leur position respective. L'animal hors de son fourreau, ne fait guère d'autre mouvement que de s'allonger un peu aux dépens de la grosseur du milieu de son corps, & de se raccourcir en reprenant sa forme ordinaire.

LIMACES DE MER, LIMACE A PLANTE.

Plusieurs limaces de mer m'ont paru propres à intéresser les Naturalistes; en conséquence, j'ai eu soin de les dessiner, & d'en faire la description extérieure. Différentes espèces ont, pour caractère distinctif, un ornement au-dessus de la partie postérieure. Celle qu'on voit de grandeur naturelle dans la figure ci-jointe, *fig.* 10, a environ 5 pouces de long, dans l'état où je l'ai saisie, & 2 à 2 $\frac{1}{2}$ de largeur, l'une & l'autre dimension peuvent sur-tout s'augmenter. Ceux qui l'ont vu manœuvrer dans ma petite ménagerie marine, la nommoient la belle limace; mais quoique ce nom lui convînt très-bien, car en effet elle est fort belle, il ne m'a pas paru la désigner d'une manière assez précise, j'ai cru que par celui de *limace-à-plante*, on la distingueroit mieux des autres. Elle est de couleur gris cendré, taché irrégulièrement de lie-de-vin. Sa peau est chagrinée, plus vers les côtés que sur le dos qui est presque lisse. Les deux cornes semblent sortir de deux trous, & s'y renferment. Son anus est environné d'un fort bel ornement, qui sortant aussi d'un trou, s'épanouit ou se développe peu-à-peu, jusqu'à prendre la forme qu'on lui remarque dans la figure; mais un peu avant d'être entièrement développé, il ressemble parfaitement à certains choux frisés, qui après avoir été exposés à la gelée, ont des bordures chiffonnées en rouge, jaune &c. La limace-à-plante tient assez ordinairement sa plante retirée, de manière qu'il ne paroît sur la partie postérieure de l'animal, qu'un petit trou. Le bourlet peu sensible qui forme le bord de la cavité où est la plante, se resserre, de sorte qu'on n'imagineroit pas qu'il doit se faire par ce petit trou un tel développement. On ne peut conserver ces limaces dans les liqueurs, parce que leurs ornemens se contractent, & leurs couleurs s'éteignent. J'ai sur des limaces, qui ont une autre sorte d'ornement, plus de choses intéressantes que sur celle-ci, & dont je ferai part aux Naturalistes, dès que j'aurai pu completer mes dessins.

MÉMOIRE

MÉMOIRE

Sur l'Education des Troupeaux & la culture des Laines;

Par M. R. D. L. Inspecteur-Général des Manufactures de Picardie, & des Académies de Rouen, de Villefranche en Beaujolois, &c.

UN Royaume puissant, dont la splendeur & l'éclat sont répandus par toute la terre, qui, semblable à l'ancienne Grèce, dicte aux Nations les loix du beau, & leur fait adopter son langage & ses goûts; qui, entouré d'Etats Agricoles & commerçans, où fleurissent les Arts & les Sciences, n'a qu'à vouloir pour les surpasser tous; qui, par sa situation, ses productions, le génie & l'activité de ses habitans, peut rendre tributaire le reste du monde: la France l'est du monde entier, sur une des parties les plus importantes de l'économie rurale. Son industrie est gênée, son Commerce languit, son Agriculture se détériore.

L'éducation des troupeaux & la culture des laines, une des sources les plus fécondes de la prospérité des Empires, qui sont aux Manufactures ce que l'argent est à la guerre, que les Gouvernemens les plus sages, même dans la plus haute antiquité, ont toujours spécialement protégées, sont abandonnées au caprice de l'ignorance & du préjugé, & victimes de l'esprit inconséquent & barbare de la bursalité.

L'Angleterre, la Hollande, le Dannemarck, le Bas-Rhin, presque toute l'Allemagne & principalement la Saxe & les marches du Brandebourg, qui produisent les plus belles laines de cette vaste contrée, sont les sources où notre industrie va puiser la matière première. Sans elles, il faudroit renoncer aux étoffes remarquables par leur finesse & leur légèreté: sans elles, plus de ces chefs-d'œuvres de l'art qui montrent la supériorité de l'industrie Françoise (1).

Jalouse de cette main-d'œuvre, l'Angleterre s'efforce encore de nous en priver; on seroit effrayé par le calcul des sommes que nous lui faisons passer chaque année pour l'acquit de la prodigieuse quantité d'étoffes dont elle innonde la France. La Saxe nous considère du même œil, & nous lie des mêmes chaînes.

(1) Les Camelots, les Baracans, les Serges, les Etamines, les Tamises, les Calemandes, &c. &c. la Bonneterie, le Tricotté, &c. &c. les Tapisseries des Gobelins & tant de beaux ouvrages à l'éguille.

Du côté du midi, l'Efpagne, l'Italie, la Turquie d'Europe & d'Afie, les côtes de la Barbarie, alimentent nos manufactures de draperies fines, & la plupart des communes, qui fans elles n'exifteroient pas.

La France, dans toute fon étendue, fabrique des étoffes de laine : elle en confomme beaucoup : elle en exporte autant : elle pourroit en exporter le double, & plus aifément arrêter l'introduction des étrangères. Elle ne récolte pas la moitié des laines qu'elle confomme : elle pourroit en fournir à toutes fes manufactures, & même à celles des autres Nations. Elle n'obtient que des qualités altérées par la mauvaife culture : elle pourroit en avoir de toutes les qualités & de toutes les fortes. Quelques médiocres qu'elles foient, elles reviennent à un prix double de celui des laines d'Angleterre : elles pourroient être réduites au même taux. La main-d'œuvre eft beaucoup plus chère en Angleterre, les terres y font à beaucoup plus haut prix ; cependant les Anglois font des fpéculations continuelles & très-lucratives fur la culture & le commerce des laines, comme fur la fabrication des étoffes, tandis que nos fermiers font découragés dans l'éducation de leurs troupeaux, & nos manufactures dans leurs entreprifes.

Indépendamment des grands avantages que l'Agriculture doit retirer de la multiplication des troupeaux en France, de ceux qui doivent réfulter pour le commerce, de l'augmentation & de la perfection des laines ; indépendamment de la plus abondante & de la meilleure fubfiftance qu'on peut fe procurer par-là, il eft une raifon déterminante, fupérieure à toute autre confidération, fur laquelle on n'a point encore infifté, & qui réclame avec force une vigilante attention de la part du Gouvernement.

Qui peut nous promettre que l'Efpagne, l'Italie & les délicieufes contrées du Levant, ne fortiront point de ce long affoupiffement où les a jetté la barbarie des fiècles d'ignorance, & où les ont entretenu la bonté des productions naturelles & la douceur du climat ? qui peut nous affurer que quelques-uns de ces Etats ne fera point avec une Puiffance intéreffée ou jaloufe, des traités d'exclufion pour nous ? qui peut nous garantir que jamais des guerres ou d'autres révolutions n'en mettront aucun d'eux dans le cas de nous nuire, fans confidérer s'il fe nuit à lui-même, par l'interdiction du commerce des matières premières ?

L'Angleterre, fi févère dans fes prohibitions, le Brandebourg & les autres Etats, ne pourroient-ils pas trouver des moyens plus sûrs encore de nous priver de ces productions ? que deviendrions-nous alors avec toute notre induftrie ? un état auffi précaire, une dépendance auffi marquée, n'ont-ils pas de quoi nous effrayer ?

De l'éducation des Troupeaux & de la culture des Laines en France : des mauvais effets qui en résultent, & des raisons qui s'opposent à en établir une meilleure.

Les animaux, les plantes, toutes les productions de la Nature enfin, changent de forme & prennent un caractère particulier au climat où elles se trouvent transportées. L'éducation, la culture, augmentent ou altèrent les qualités primitives; & les variétés immenses des êtres ne proviennent que de l'un ou de l'autre. Sans s'écarter de l'objet qui nous occupe, sans sortir de la France, on peut remarquer, en la partageant à-peu-près à la latitude de Tours & d'Angers, que tous les établissemens en matières nationales, sont, du côté du midi, en draperie, & du côté du nord en étoffes rases. Les grandes fabriques de ce dernier genre, sont celles de la Picardie, de la Flandre, de la Champagne & du Mans. Les manufactures de draps d'Abbeville, de Sédan, de Louviers, d'Elbeuf, des Andelis, de Darnetal & autres, n'employent que des matières étrangères, & leur position est indifférente, relativement aux matières du pays.

Narbonne & ses vastes plaines nous fournissent les plus belles laines de France. La bénigne influence de ce beau climat, se propage par gradation dans les campagnes du Roussillon jusqu'aux Pyrénées, & de l'autre part jusqu'au-delà de Beziers. Si l'éducation pouvoit détruire entièrement l'influence du climat, Narbonne auroit les plus mauvaises laines de la France. Je ne dirai rien de trop pour prouver jusqu'à quel point cette partie est mal traitée : le déchet au lavage des laines de ces moutons, est ordinairement de 70, souvent de 75, & quelquefois de 80 pour cent. On y renferme les troupeaux dans des bergeries mal propres, étroites, étouffées, dont les planchers de gaules ou de lattes écartées, laissent passer la poussière & les menus brins de fourrage qu'on met dessus. Le crotin, l'urine, croupissent dans les toisons : le suin en devient caustique, les rend jaunâtres & les brûle. L'idée seule de la chaleur étouffante, de l'air empesté qu'ils respirent dans ces étables, où ils sont continuellement dans l'ordure, doit faire juger de leur état de foiblesse, de langueur, du nombre de maladies qui les affligent & de la quantité qu'il en périt.

Ce tableau, plus ou moins conforme à ce qui se pratique généralement en France, présente la manière exacte dont cette partie de l'économie rurale est traitée dans ses Provinces méridionales. On ajoutera pour dernier trait, que dans beaucoup d'endroits, on ne fait parquer en aucun tems de l'année.

La diversité des aspects, des productions & des méthodes dans nos

Provinces méridionales, en répand beaucoup dans la qualité des laines. La température eſt plus uniforme dans celles du nord ; les productions ſont moins variées, les inégalités moins ſenſibles, & la différence des laines ne ſe fait appercevoir qu'à de plus grandes diſtances. Mais la règle eſt générale, que les troupeaux rentrent à l'étable pendant ſix mois de ſuite, de Novembre en Mai, & qu'ils n'en ſortent jamais, ni du parc l'été, qu'entre 9 & 10 heures du matin, juſqu'au déclin du jour, & invariablement avant le coucher du ſoleil. Ils n'en ſortent abſolument pas durant les pluies, la neige, le verglas : c'eſt le tems de la portée des brebis, celui où elles mettent bas, celui de la première nourriture & de la plus grande foibleſſe des agneaux : on craindroit les avortemens, le dépériſſement, les mortalités.

On nourrit mal les troupeaux à l'étable, toujours au ſec, en gerbées de pailles, en bottes de fourage compoſées de pois, de fêves, de veſces, dans leſquelles ſont des tiges dures, qui réduiſent à une livre au plus la nourriture que chacun de ces animaux prend en 24 heures. Les béliers, qu'on fait d'ailleurs ſervir à tout âge, manquent de force, les brebis de lait ; les agneaux naiſſent & vivent en langueur.

Quand le troupeau ſort au printems, échauffé, tremblant, maigre, exténué, il ſe jette avec avidité ſur les premières herbes qu'il rencontre : les rhumes, les diſſenteries, & une infinité d'autres maladies l'aſſiégent. Il a beaucoup coûté pour le conſerver en un très-mauvais état ; & ce n'eſt qu'en courant des riſques & des dangers, & en eſſuyant des pertes, qu'on le fait paſſer à un état meilleur.

Le tems de parquer eſt-il venu ? on le fait toujours ſur une terre que la moindre humidité met en boue : on ne parque jamais ſur le gazon. Le troupeau eſt auſſi entaſſé dans le parc que dans la bergerie. Il faut qu'il reſte dans cette ſituation durant les matinées & les ſoirées entières. On ne lui donne abſolument rien à manger dans le parc, d'où il n'a la liberté de ſortir que lorſque le ſoleil lance ſes rayons les plus ardens, que lorſque ceux qui vivent habituellement dans les champs, ſe repoſent & digèrent en paix. Affamés alors, nos troupeaux haltent en mangeant, & s'ils trouvoient des pâturages gras ils s'engorgeroient, ils périroient en peu de temps.

L'opinion ſur les dangers de la roſée, pour être une des plus abſurdes, n'en eſt pas moins univerſelle en France. Juſqu'aux Phyſiciens, aux Ecrivains l'ont adoptée : elle occaſionneroit le claveau, des rhumes & mille autres chimères : cependant, la plus grande partie de l'Europe nous montre des ſuccès qu'elle doit à une pratique auſſi conſtante qu'elle eſt oppoſée à cette opinion. Je ne vois parmi nous que les bouchers qui n'y croyent pas : ils s'imaginent, au contraire, que la roſée engraiſſe les moutons : en conſéquence, leurs troupeaux ſortent dès le point du jour,

S'ils ſe trompent ſur la cauſe, il n'en réſulte pas moins l'effet qu'ils deſirent (1).

Je ne diſſerterai point ſur l'avantage de laver les laines avant ou après la tonte : l'Angleterre & l'intérieur de la France lavent le mouton avant de le tondre. L'Eſpagne, la Hollande, une partie de l'Allemagne, nos Provinces du midi, la Flandre, l'Artois & le Boulonnois, ne lavent la toiſon que lorſque l'animal en eſt dépouillé. Cette pratique, qui n'eſt pas indifférente pour nous, chez qui les troupeaux ſont preſque toujours dans l'ordure, peut l'être pour la Hollande & l'Eſpagne, où les toiſons ſont plus nettes, où l'on ne conſomme pas les laines dans le pays, où on les y garde le moins de tems qu'il eſt poſſible. Il eſt bon d'en diminuer le poids pour l'exporter; mais elle ſe conſerve beaucoup mieux en ſuin.

En Boulonnois & en Artois, où l'on tient les troupeaux plus malproprement encore que dans les Provinces voiſines, on fait tremper les laines dans l'eau, le jour d'avant celui qu'on ſe propoſe de les laver; on les met en tas, pour que la chaleur y établiſſe de la fermentation, & en facilite le dégraiſſage : elles acquièrent dans cette opération une teinte jaune, qui les altère ſenſiblement. En Languedoc, où l'on tond & vend également la laine en gras, & ſouvent ailleurs où on la lave ſur le dos du mouton, on fait marcher, avant la tonte, les troupeaux dans la pouſſière, pour que les toiſons s'en chargent, s'en pénètrent, & que leur poids ſoit augmenté d'autant. Par-tout, enfin, nous avons des pratiques ridicules & dangereuſes, par leſquelles nous croyons nous aſſurer un plus grand bénéfice, comme ſi celui qui vend de la laine une fois l'année, la connoiſſoit mieux que celui dont le commerce eſt d'étudier toutes ces petites ruſes, pour ſe mettre à l'abri de leurs inconvéniens.

Le poids des toiſons du Boulonnois, en plein ſuin & avec toutes les ordures qui y adhèrent, eſt l'une dans l'autre de 6 liv. Celui des toiſons

---

(1) J'ai trouvé des perſonnes, depuis que ceci eſt écrit, qui perſiſtent à croire que l'herbe couverte de roſée eſt dangereuſe pour les animaux qui la mangent, & qui donnent en ſurabondance de preuve les lapins qui en ſont malades. Je crois, comme ces perſonnes, que les moutons, échauffés par l'atmoſphère raréfiée du lieu où ils ſont entaſſés pendant la nuit, & par la faim devenue dévorante par le long eſpace de tems où ils ſont reſtés ſans manger, trouvent l'herbe fraîche excellente, qu'ils la mangent avec avidité, qu'ils en mangent trop, & qu'elle leur fait mal ; & ainſi des lapins en clapier ; mais je crois tout auſſi fermement, que des animaux, toujours dans le pâturage, jamais affamés, ne prennent de la nourriture que quand elle leur convient, qu'autant qu'il leur en faut, & qu'elle ne les incommode jamais. Semblables aux enfans de la Ville à qui on meſure le pain, & pour qui on compte les heures d'intervalle auxquelles ils doivent le manger, comparés à ceux de la Campagne, qui en mangent quand & autant qu'ils veulent : ceux-ci ſont forts & vigoureux, lorſque les premiers, foibles, maladifs, ont de fréquentes indigeſtions.

de Picardie & des Provinces voisines, où le lavage se fait avant la tonte, est d'environ 3 liv. On estime que ce lavage bien fait, réduit nos laines à la moitié de leur poids, non compris le déchet qu'elles éprouvent au parfait dégrais du dernier lavage, qui est de 12 à 15 pour cent sur les laines Angloises, comme sur celles du troupeau du sieur Delportes, & plus considérable sur les nôtres, puisque les 6 livres de la toison Boulonnoise sont réduites, après le parfait & dernier dégrais, à 2 liv. un quart.

On verra que le taux commun des toisons Angloises, au moment de la tonte, est de 6 liv., & de 5 liv. $\frac{1}{10}$ après le dernier dégrais; d'où il suit que les troupeaux du pays ne fournissent pas, les moutons l'un portant l'autre, 2 liv. $\frac{1}{2}$ de laine à mettre en œuvre, lorque les moutons Anglois en fournissent plus de 5 liv.; ajoutez à cela, que les ordures dont les toisons de pays sont continuellement chargées, altèrent la qualité de la laine, au point qu'il s'y trouve peu de parties fines & fortes à en extraire au peignage; que le peignon en est sec, abondant, peu propre aux étoffes même les plus grossières; & qu'enfin elles décheoient considérablement dans toutes les préparations (1).

Nous gardons nos troupeaux jusqu'à la caducité, jusqu'à la décrépitude des individus: les béliers sont usés, les brebis n'ont presque plus de lait, si elles portent encore: leur laine diminue & s'altère par l'âge: nous voulons en tirer le même profit avant & après le tems de vigueur marqué par la Nature; c'est le moyen de ne le jamais obtenir. On verra combien diffère à cet égard, comme à tant d'autres, la pratique des Anglois: on verra comment, en dépensant beaucoup moins, ils gagnent beaucoup plus: on verra comment ils se dispensent de nos soins, de nos embarras, comment ils sont à l'abri de nos inquiétudes & de nos pertes.

Il ne faut pas tout imputer à l'ignorance & aux préjugés qui en sont la suite. Quoique nos laines, depuis 15 ans, ayent augmenté de prix d'environ 30 pour cent, le nombre des individus qui la donnent est diminué, & plus encore la quantité de matière par individus. La grande cherté des grains & des fourages, pendant une suite d'années trop nombreuse, a forcé de se défaire de leurs petits troupeaux ceux qui n'ont que de foibles récoltes & ceux qui n'en font point: les autres ont plus mal nourri les leurs, réservant pour les vendre des denrées qui procuroient un bénéfice actuel & plus considérable; d'où les toisons du poids de 4 liv. taux commun, se sont trouvées réduites à environ 3 liv., les maladies de ces animaux ont été plus fréquentes, plus dangereuses; on s'est moins hâté de les remplacer; & le nombre des moutons, dans les territoires où la diminution est le moins sensible dans les lieux de terres labou-

(1) Le prix commun actuel des laines de pays, prises en toison, est de 24 à 25 s. la livre.

rables mises en pleine culture, n'est qu'égale à celui des journaux à la sole : un pour trois journaux, & moindre à proportion dans les autres endroits. Cette quantité dans les tems ordinaires, va de pair avec la population des campagnes.

On compte les moutons en Angleterre par millions ; & je n'ose hasarder ici la quantité qu'on y en suppose. Le prix des nôtres, depuis l'époque indiquée, a diminué en raison de l'augmentation du prix de la nourriture (1).

Les toisons en Picardie, valent actuellement 3 liv. 10 sols l'une dans l'autre, l'agneau se vend de 40 à 50 sols, ainsi le produit d'une brebis est de 5 à 6 liv. ; lorsqu'on évalue sa dépense à 8, 9 & jusqu'à 10 l. Il est évident que la seule raison de l'engrais a pu déterminer les fermiers à soutenir cette éducation.

Ne pourroit-il pas y être encouragé par quelque récompense, par quelque diminution de taille proportionnée à l'objet, au lieu de l'augmentation réelle & toujours arbitraire ? Cet arbitraire, qui tient sans cesse en suspens & en crainte, qui met tout le monde dans une dépendance humiliante & ruineuse, qui a été & sera nuisible dans tous les tems & à tous les égards, écrase entr'autre cette partie dont il a fait un objet d'industrie dans les campagnes pour y augmenter ceux d'impositions ; ensorte qu'on ne taxe pas seulement le bien, sa valeur & son produit, mais l'intention & les efforts qu'on fait pour améliorer ce bien & augmenter son produit, quoique ces efforts soient quelquefois infructueux, quelquefois ruineux.

De l'éducation des Troupeaux & de la culture des Laines, en Angleterre.

Un procès-verbal du troupeau du sieur Delportes, le compte rendu des terreins où il paît, du parc où on le retire, des pratiques qu'on observe, des vues même qu'on a pour la suite : tout cela eût mal fait concevoir ce qui en peut résulter, ce qu'on en doit attendre. Il faut des comparaisons dans les choses de pratique. Où les prendre, si ce n'est sur les lieux mêmes des objets qu'on veut imiter ? l'importance de celui-ci m'a fait fouler aux pieds les dangers auxquels de semblables démarches exposent, dans un tems sur-tout où la frayeur de se mettre en mer étoit égale de part & d'autre, à cause des hostilités commencées, qui ne m'ont permis en outre de mettre en usage que des moyens très-périlleux.

---

(1) Les moutons Anglois, maigres ou gras, mais principalement ceux-ci, se vendent plus du double des nôtres, ce qui prouve, la viande n'étant pas beaucoup plus chère en Angleterre qu'en France, que les moutons Anglois sont plus gros, plus gras que les nôtres ; & qu'il y a beaucoup à gagner dans ces sortes d'entreprises lorsqu'elles sont conduites avec intelligence.

J'ai paſſé en Angleterre pour y viſiter les troupeaux de bêtes à laine; les terreins ſur leſquels ils vivent, & y étudier les pratiques relatives à l'éducation de ces animaux & à la perfection de leur laine. Je vais entrer dans tous les détails de ce que j'ai obſervé, & des inſtructions que j'ai priſes à ce ſujet dans les provinces de Kent & de Suſſex que j'ai parcourues, comme celles où les moutons ſont en plus grande quantité, & qui fourniſſent les plus belles laines.

Parmi beaucoup de ſortes de moutons que poſsède l'Angleterre, il en eſt quatre eſpèces principales, dont les produits de la croiſure forment à-peu-près toutes les autres. Je ne remonte point à l'origine de ces moutons, à l'hiſtoire de ces troupeaux que tant d'autres ont faite, ſur laquelle même on eſt peu d'accord, & qui d'ailleurs ne peut contribuer en rien au projet qu'on a en vue. Il ſuffit qu'on ſache qu'en imitant les Anglois dans leurs pratiques, on obtiendra les mêmes réſultats qu'eux.

La plus groſſe eſpèce ſe nourrit dans les gras pâturages de Lincolnshire, province maritime ſur l'Océan Germanique; elle fournit abondamment une laine la plus longue, mais non pas la plus fine. C'eſt de cette province qu'on tire les béliers pour ſoutenir & renouveller les races dans les autres cantons; & de tems en tems elle en tire elle-même de la Barbarie pour la même raiſon, comme elle le fait, ainſi que la province d'Yorck, des étalons pour les chevaux de race, les plus eſtimés de l'Angleterre.

La ſeconde eſpèce, qui eſt la plus nombreuſe & qui fournit la plus grande quantité de laines ſupérieures aux précédentes, & déjà très-belles, couvre les vaſtes prairies des provinces de Kent & de Suſſex, qui bordent la Manche, & particuliérement celles connues ſous le nom de *Romeney-Marsh*, ou marais de Romeney. Les individus de ce canton l'emportent en groſſeur & en quantité de laine ſur ceux de tous les autres, excepté ceux de Lincolnshire, auxquels ils le cèdent à ces deux égards.

La troiſième eſt celle des environs de Cantorbery, plus petite de taille que la précédente, & qui fournit une laine plus fine, mais en moins grande quantité. Cette dernière laine eſt une des plus belles de l'Angleterre; elle eſt très-propre au peigne ainſi que celle des cantons précédens. La plupart des individus, mâles & femelles, ont des cornes, ainſi que les béliers de Lincolnshire, ce qui eſt d'un exemple rare dans les autres troupeaux, où l'on n'a pas mêlé ceux de cette race.

La quatrième, enfin, eſt celle de la partie de l'oueſt de la province de Suſſex, aux environs de Lewes & de Bourne dans la montagne, à 40 à 45 milles de Rye; les moutons y ſont les plus petits de tous: leur laine, plus courte & plus fine, eſt auſſi en moins grande quantité qu'en aucun endroit. Elle eſt plutôt propre à la carde qu'au peigne, & elle s'employe avec ſuccès dans les draperies, ſur-tout en chaîne. Elle a pluſieurs degrés de fineſſe au-deſſus de celui des laines de la Sologne & du

Berry;

Berry ; mais elle eſt encore très au-deſſous des belles laines d'Eſpagne. Le produit de la croiſure de cette eſpèce avec celle de Romeney-Marsh, en eſt une de groſſeur moyenne, dont la laine fort fine eſt très-propre au peignage.

On apperçoit déjà le moyen de varier les laines & de les obtenir à-peu-près de la qualité qu'on les deſire. Cette croiſure des moutons de la plaine avec ceux des hauteurs, a encore cela d'avantageux, qu'elle ſoutient les troupeaux qui, continuellement reproduits par eux-mêmes, dégénéreroient enfin ainſi que la laine. Elle eſt encore indiquée par une autre raiſon, celle d'avoir une eſpèce propre aux pâturages qu'on lui deſtine.

En général, plus l'eſpèce eſt groſſe, toutes choſes égales d'ailleurs, plus la laine eſt longue, plus elle abonde en poids, & moins elle eſt fine : plus elle eſt groſſe, plus les pâturages doivent être gras & abondans. Ainſi les premiers paiſſent toujours dans les terreins bas, les prairies qui avoiſinent la mer ; les ſuivans dans les pâturages de côteaux, & les derniers dans ceux de la montagne. La groſſe eſpèce dépériroit bien-tôt dans les pâturages maigres, & l'altération de la laine ſuivroit de près celle de l'individu. La petite eſpèce s'engraiſſeroit trop tôt dans les pâturages abondans, & elle ſeroit inceſſamment ſujette aux maladies qui proviennent de cet état.

Les béliers ſont ſéparés des brebis pendant toute l'année excepté environ un mois, à commencer vers le 15 Novembre. Comme la portée des brebis eſt d'environ cinq mois, elles mettent bas en Avril, ſaiſon où le tems devient plus doux, & où la verdure commence à pouſſer. On ne donne le bélier aux brebis qu'à la ſeconde année de ſa naiſſance, à l'âge de 18 à 19 mois, & les brebis ne ſont couvertes qu'au même âge. La première année que ſaute le bélier, on ne lui donne qu'environ 20 brebis avec leſquelles on le met à part durant 7 à 8 jours, quoiqu'il les ſailliſſe & les rempliſſe toutes ordinairement dans la première nuit. La ſeconde & troiſième année de ſervice des béliers, on les lâche dans le troupeau à raiſon d'un pour 40 à 50 brebis, qui ne portent ordinairement que trois fois ; & qui ne paſſent jamais quatre ans. On les engraiſſe alors : on les tueroit plutôt ſi elles devenoient trop graſſes.

Les troupeaux, en Angleterre, naiſſent, vivent dans les champs, toujours en plein air : hiver & été, en ſanté comme en maladie, il n'y a ni étables, ni hangars. Il ſe trouve ſeulement à l'extrémité de l'un des champs ſur leſquels ils pâturent, un petit parc en barricades, diviſé en pluſieurs chambres, où l'on ramaſſe le troupeau de tems en tems, pour le viſiter, lui adminiſtrer les remèdes dont il peut avoir beſoin, en faire la tonte, ſéparer ceux qu'on ne veut pas qui reſtent

avec les autres, faire la caſtration, leur couper la queue, choiſir & marquer les plus gras pour la boucherie, &c. &c.... ſans cette précaution, il ſeroit impoſſible de joindre des animaux vifs, alertes, bien conſtitués, dont le regard eſt fixe, la marche ferme, & à qui leur manière de vivre donne un air ſauvage & les rend preſque tels.

La tonte des troupeaux ſe fait depuis la Saint Jean juſqu'au 15 ou 20 Juillet, & même plutôt à l'égard de ceux qui ſont deſtinés à l'engrais. Le premier de Juillet, il n'y avoit preſque encore que ceux-ci de tondus. On tond les agneaux environ un mois plus tard, & c'eſt alors qu'on fait la caſtration, qu'on leur coupe la queue, un peu plutôt ou plus tard. On ne met pas une grande conſéquence au tems de cette opération. On coupe même la queue pluſieurs fois aux brebis, comme remède pour les ſaigner, ſuivant les circonſtances.

(1) Pluſieurs perſonnes penſent que l'opération de couper la queue n'influe en rien ſur l'animal. J'ai de la peine à croire qu'une opération auſſi générale en Angleterre, en Hollande, en Allemagne, en Eſpagne & ailleurs, faite avec une exactitude auſſi conſtante & une intention auſſi déterminée, auſſi raiſonnée, ſoit ſans conſéquence.

Les Anglois prétendent que cette opération carre l'animal, lui arrondit la croupe, fortifie ſes différentes parties, & lui donne plus de diſpoſition à engraiſſer. C'eſt pour cette raiſon qu'ils la font ſur leurs chevaux. Les Hollandois inſiſtent ſur cette pratique pour la même raiſon. Il en réſulte d'ailleurs cet avantage que les parties qui environnent la queue, le haut des cuiſſes, les proximités de l'anus & des parties ſexuelles, ſujettes à s'échauffer, y ſont moins expoſées. En Angleterre pour éviter ce dernier inconvénient, on leur coupe ſouvent tous les poils du bout de la queue qui reſte, ceux qui avoiſinent toutes les parties qu'on vient de nommer, & où s'attachent ordinairement beaucoup d'ordures. Ainſi couchant toujours dans l'herbe, expoſés à toutes les intempéries des ſaiſons, les moutons ſont toujours propres; aucun corps étranger n'augmente le poids des toiſons, n'en catit & durcit la laine, elle ſe conſerve blanche & nette, ce qui contribue autant à ſa beauté qu'à la ſanté de l'animal. Malgré toutes ces précautions, pour avoir des laines encore plus nettes, on lave les troupeaux avant la tonte. Cette opération ſe fait en rivière, ou dans des réſervoirs

---

(1) On juge de l'âge des moutons par l'état de leurs dents. Ils n'ont d'abord que huit dents canines à la mâchoire inférieure: 2 de ces dents ſont au bout d'un an remplacées par des mâchelières, 4 à deux ans, 6 à trois ans, & les 8 enfin à quatre ans. Elles ſe ſoutiennent en bon état environ un an; & leur dépériſſement ſucceſſif indique la ſuite de cet âge.

dont on renouvelle l'eau quand on ne peut en avoir de courante. Dans le dernier cas, on pratique autant qu'il est possible des réservoirs, à cet effet, près des parcs dont j'ai parlé. Le lavage se fait de 8 à 10 jours avant la tonte. Les eaux réchauffées alors par l'ardeur du soleil dissolvent parfaitement le suin, ou la graisse naturelle de l'animal; & l'on ne met cet intervalle du lavage à la tonte, que pour que la toison se fournisse d'un nouveau suin, qui maintient & conserve la laine dans un bon état; qui la rend exempte de sécheresse & à l'abri des vers, jusqu'à ce qu'on l'emploie.

Le poids commun des toisons de Romeney-Marsh est de 7 liv.; celui des toisons des environs de Cantorbery de 4 liv. & celui des laines de la Montagne de 2 liv. $\frac{1}{2}$ Les troupeaux qui paissent dans les herbages en ont plus: ceux qui paissent dans les terres jachères en ont moins: & c'est une remarque générale que plus la nourriture est abondante plus les moutons ont de laine. Il est cependant à observer que les brebis qui ont des agneaux donnent moins de laine que celles qui ne portent pas, & moins encore que les moutons coupés, dont la laine est toujours plus belle. Cette diminution peut aller à un tiers; mais quoique les brebis forment toujours en Angleterre le plus grand nombre des individus dans chaque troupeau, on y voit cependant beaucoup de moutons coupés.

Le prix courant de la laine, en Angleterre, depuis quelques années est pour celles de Romeney-Marsh, de 6 liv. $\frac{1}{2}$ sterlings le pak; (1) celle des environs de Cantorbery, d'une livre à une livre & demie sterling de plus; & celle de la partie de l'ouest, de deux livres sterlings au-dessus de celle de Romeney-Marsh; ce qui établit les qualités ordinaires parmi les belles, que nous tirons pour employer dans nos Manufactures, de 12 à 16 f. & les plus fines de 16 à 18 f. la livre, argent & poids de France (2).

---

(1) Le pak est de 244 liv. poids d'Angleterre, qui est de 9 pour cent moindre que celui de France. Le scheling vaut 12 f. Anglois, environ 23 f. de France. La livre sterling vaut 23 liv. de France; la guinée vaut 21 schelings.

(2) Soit l'abondance réelle des laines cette année, soit qu'on en ait moins employé à la fabrication depuis quelque-tems, quoiqu'il en soit beaucoup passé en France, depuis deux à trois ans, elles sont encore baissées de prix en ce moment.

Un Fermier du haut-pays, entre Lewes & la Rye, chez lequel je me suis arrêté assez de tems, où j'ai pu trouver la facilité de visiter les troupeaux, les pâturages, les laines en magasin & de prendre une partie des instructions que je desirois; ce Fermier, dis-je, dont les troupeaux sont formés de la croisure de l'espece de Romeney-Marsh avec la petite espece des hauteurs, & dont les laines sont fort belles par conséquent, me dit qu'il seroit content s'il les vendoit cette année 6 liv. sterling le pak (environ 12 f. de France la livre Angloise.) Ainsi la diminution du prix de ces

Les moutons ou brebis maigres de la plaine, la grande espèce, valent de 20 à 25 schelings, & gras de 35 à 40 schelings, & jusqu'à 2 guinées, ceux de la petite espèce également maigres en foire de même, & pris en troupeaux, se vendent de 16 à 18 schelings. Les béliers sont sans prix; il dépend de leur force, de leur bonne constitution: on en paie quelquefois 10 guinées; il est ordinairement de 3 à 4.

Le prix des agneaux pour former des troupeaux, à 6 mois, est de 14 à 15 schelings; & pour la boucherie, à 2 à 3 mois, de 10 à 11 schelings. Celui des béliers dont on a parlé, n'est tel qu'on l'a dit que lorsqu'ils sont formés & en état de servir, à 17, 18, à 20 mois, avant qu'ils aient servi (1).

Il arrive assez souvent qu'une brebis fasse deux agneaux, quelquefois trois. On a beaucoup de peine à les faire adopter à d'autres en cas d'accident: on y a réussi en enveloppant l'adoptif de la peau du vrai agneau: la brebis paroissoit d'abord avoir des doutes, marquer de la répugnance; elle s'y prêtoit ensuite.

Dans tous les pâturages bas, ceux des plaines ou vallées qui avoisinent la mer, on n'apperçoit ni haies ni arbres. Les possessions ne sont divisées & séparées que par des fossés ou des barrières, & la vue se perd dans l'immensité de ces prairies vertes, tachetées de blanc partout, par la quantité prodigieuse de moutons dont elles sont couvertes.

En Octobre, dès la fin de Septembre même, lorsque les pluies commencent à devenir abondantes, on retire les agneaux des prairies pour les transporter sur les hauteurs. Souvent on en use ainsi à l'égard des béliers, & cette pratique est la meilleure; on les y garde jusqu'au Printems, en Avril, qu'on les ramène dans la plaine. A l'égard des brebis s'il en est qui tendent à s'engraisser trop, symptôme & avant-coureur de la pourriture, dont on courroit les risques en les laissant plus long-tems dans cette sorte de pâturages, on n'attend pas l'évènement, on les vend pour la boucherie. On ne transporte jamais les autres que dans le cas où les eaux trop abondantes, couvrent les prairies, ou que la neige tient au-delà de 15 jours à 3 semaines, & qu'il y en

---

laines seroit cette année sur les précédentes de 12 à 15 pour cent. Elles se vendent aujourd'hui en France, de la main du fraudeur qui les amène au premier Marchand qui spécule sur cet article, 100 pour cent & au-delà de plus qu'elles ne valent chez le Fermier Anglois. Il est à présumer qu'elles coûteroient plus encore si la peine de les sortir étoit moins rigoureuse, quelques grandes qu'en soient les difficultés, comme on le verra ci-après.

(1) Qu'on les choisisse bas sur jambes & bien membrés, la jambe courte est en général un bon signe. On prétend que les qualités qu'elle annonce s'étendent jusques sur la chair de l'animal qui en est plus délicate.

ait une certaine hauteur. Lorſqu'il y a peu de neige, elles la labourent avec le nez, & elles reviennent ſur leurs traces pour manger l'herbe qu'elle couvroit. On y jette un peu de foin qu'on récolte ſur des réſerves faites dans les prairies; mais comme ces récoltes ſont foibles en comparaiſon de celles des hauts pâturages, où l'on a plus de réſerves, on y conduit les brebis dans ces longs intervalles.

Quoiqu'il y ait beaucoup de terres en culture dans le haut pays, la plus grande quantité du terrein eſt en pâturages. Les clôtures y ſont généralement en haies & quelquefois en barrières, cependant on n'y emploie guères ces dernières, que pour fermer les baſſe-cours & ceindre les parcs.

On voit par-là qu'il n'y a ni Bergers ni chiens en Angleterre. Il réſulte de ce qui précéde & de ce qui ſuit, que les Anglois, outre qu'ils n'ont point de frais à faire à cet égard, dépenſent moitié moins ſur toutes les autres avances qu'exige cette culture, & qu'elle leur rapporte moitié plus qu'en France (1).

Le mouton eſt de tous les animaux, peut-être, celui qui a le plus beſoin de tranſpirer, & celui à qui une tranſpiration forcée ſoit la plus contraire. Ami de la liberté, il ne reſpire à l'aiſe qu'en plein air. Libre, il eſt toujours divaguant, & il ne le cède qu'à la chèvre par ſon inconſtance. Jamais on ne les voit ſe réunir pour paître, pour ſe coucher: ils n'affectent aucune place, ils ne donnent la préférence a aucun lieu comme les autres animaux. Il craint beaucoup la grande chaleur & il ne mange point aux heures où elle ſe fait le plus ſentir, quand il a pu ſe raſſaſier dès le matin: on le voit ſe lever au point du jour, errer dans les pâturages, y manger dans la roſée & faiſant ſon meilleur repas avant le lever du ſoleil. Il ſe couche dans l'herbe au fort de la chaleur; & dans les pâturages élevés, il ſe range volontiers à l'ombre des haies ou des arbres, puis il ſe releve ſur le ſoir, il bondit & mange avec appétit.

Quand il n'y a pas de neige, ou qu'elle ne tient que peu de tems, on ne donne abſolument rien aux troupeaux qui paiſſent dans les prairies. Dans le haut pays, ou pendant l'Eté ils vivent ſur les pâturages, lorſqu'ils ſont ſecs, que le troupeau n'y trouve plus une nourriture ſuffiſante, non plus que ſur les chaumes où les terres en jachères,

---

(1) Lorſque j'arrivai en Angleterre, je fus jetté ſur la plage à 3 heures du matin, à 4 & à 5 milles de toute habitation, & j'errai dans les prairies pendant plus de deux heures, ſans rencontrer une figure humaine; mais elles étoient couvertes de troupeaux. Ce fut pour moi un ſpectacle aſſez intéreſſant que la groſſeur, l'embonpoint de ces animaux, leur blancheur éclatante, leur air étonné, & fugace, ſemblables à un troupeau de biches ou de dains qu'on ſurprendroit dans une forêt.

tent bien : la teinte violette annonce une mauvaiſe diſpoſition : ſi la couleur eſt pâle ils ſont certainement malades.

A l'égard du *Jarre*, poil dur & roide qui ſe refuſe à tout apprêt, & qui n'eſt ſuſceptible d'aucune teinture, dont les toiſons ſont plus ou moins affectées par l'âge ou d'autres cauſes peu connues, il faut être attentif à ce que les béliers en ſoient abſolument exempts, & ne pas ſe perſuader d'en guérir un troupeau par les croiſures, à moins que la quantité de ce mauvais poil ne ſoit inſenſible dans les brebis, autrement, il faut ſans héſiter les engraiſſer & les tuer.

Il n'y a pas de Bergers en Angleterre, mais on a des gens qui viſitent les troupeaux de tems en tems, & qui en ont ſoin. Ces gens demeurent chez eux, & ils ſont attachés a autant de maîtres qu'ils peuvent en ſervir, pour ce ſeul genre d'occuppation ; ils n'ont pas d'autre état. On leur donne un ſcheling par acre de pâturages ſur leſquels vivent les troupeaux ; & l'on nourrit environ 10 moutons ſur un acre, en été, & de 3 à 4 en hiver.

Ceux qui ſpéculent ſur le produit des troupeaux & en font leur commerce, n'ont ſouvent ni biens fonds ni fermes ; ils louent ſeulement des prairies, & ils s'arrangent avec les Fermiers de la hauteur pour les tems de neige ſeulement, à tant par ſemaine, car ceux-là ne ſpéculent que ſur les moutons à engraiſſer.

En Angleterre comme en France, on marque les moutons ſur le dos en noir avec une compoſiton de goudron & de bray, ou en rouge avec le *recdoek*, terre rouge délaiée à l'huile. On n'y croit pas que ces marques ne puiſſent pas s'en aller : erreur qu'ont accrédité nos Règlemens en les défendant. Elles ne s'en vont pas au lavage des moutons à l'eau pure, ou les réſines ne ſont pas ſolubles, & qui ne ſe mêle pas avec les huiles, mais il n'en reſte rien au dernier dégrais de la laine qui ſe fait toujours par un lavage au ſavon.

Après avoir indiqué la méthode d'éduquer les troupeaux en Angleterre, après avoir donné le prix de la laine & celui des individus dans leurs différens âges, il n'eſt pas hors de place de faire quelques recherches ſur la nature & le montant des dépenſes que cette méthode entraîne. C'eſt ſur-tout par le prix des choſes qui y ſont relatives qu'on en pourra juger.

Les prairies de Romeney-Marsh ſont louées chaque année de 30 à 35 ſchelings l'acre. Les fermes hors la prairie ſur la hauteur ſont évaluées à 15 ſchelings l'acre, toutes eſpèces de terres les unes dans les autres.

En Boulonnois elles ne valent hauts & bas terreins, prairies & côteaux, les unes dans les autres, que 10 liv. la meſure ; & elles ſont de moindre valeur en Picardie. L'acre d'Angleterre contient environ 85

verges

verges réduit à la mesure du Boulonnois, qui en contient 100, & à l'arpent de France qui en contient 120.

Les hommes de journée pour les travaux de la campagne, ont deux schelings par jour en été, & 16 f. Anglois en hiver. Le scheling vaut 12 f. Anglois, environ 23 f. de France. Les Valets de charrue ou autres des fermes, ont de 9 à 10 liv. sterlings par an, outre la nourriture, le chauffage, &c. comme en France. La livre sterling vaut environ 23 liv. de France. Le pain ordinaire chez le Boulanger vaut ordinairement d'un sol un quart à un sol & demi Anglois la livre. On sait le prix des grains par les papiers publics. Celui du bœuf pris à la boucherie est de 4 f. $\frac{1}{4}$. & celui du mouton de 4 f. $\frac{1}{2}$. Anglois, à-peu-près le même prix qu'en France : le poids de 9 pour cent au-dessous du nôtre, comme je l'ai déjà observé. On ne compte guères la bière, on ne paroît pas la mesurer du-moins.

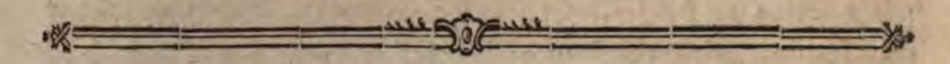
En général le prix de la main-d'œuvre (1) en Angleterre, est plus haut qu'en France de 20 à 25 pour cent au moins. Les ouvriers dans les Arts, qui n'y gagnent que 14 à 15 schelings par semaine, y sont malheureux ; ils en gagnent ordinairement de 15 à 18 dans les Manufactures, & beaucoup même gagnent une guinée. Ce n'est pas parce qu'ils travaillent davantage qu'on le fait en France, qu'il faut qu'ils gagnent plus, ni même que la nourriture commune y soit beaucoup plus chère ; mais parce que l'ouvrier dépense davantage, qu'il vit beaucoup mieux sur-tout, & qu'il est mieux vêtu, qu'il prend plus ses aises, qu'il a plus ses commodités en tout genre : ce qui est devenu habitude & besoin chez lui, au point de ne devoir attendre ou craindre aucune réforme à cet égard. Il faut cependant convenir que si l'ouvrier Anglois se repose beaucoup plus que ne le fait l'ouvrier François, il met bien une autre activité que lui au travail lorsqu'il le reprend.

On peut donc remarquer & le dire en précis que la matière est de 100 pour cent meilleur marché, prise en Angleterre, que rendue en France, & que ce prix primitif des laines d'Angleterre est d'environ 80 pour cent, au-dessous du prix de nos laines, celles du moins des Provinces où nous employons les leurs ; & qu'enfin la location des terreins y est aussi à-peu-près double à 100 pour cent au-dessus de ce qu'elle est en Boulonnois, en Picardie, &c.

---

(1) Les canaux, fossés & abords par eau, de la petite ville de Rye, qui ont été faits dernièrement aux dépens du Gouvernement, ont été travaillés en plus grande partie par des François, Boulonnois, qui vivoient du prix de cette main-d'œuvre où les ouvriers Anglois seroient morts de faim.

Ainsi, ayant autant d'industrie que les Anglois, eu égard au bas prix de la main-d'œuvre en France, à prix, quantité & qualité égales de la matière première, nous sommes certains d'avoir toujours la préférence sur eux dans tous les objets de concurrence. Et sans s'écarter de notre objet, on pourroit montrer jusqu'à l'évidence, que ce n'est pas en prohibant les étoffes de laine d'Angleterre, qu'on en empêchera l'introduction en France, mais en augmentant la quantité & perfectionnant la qualité de nos laines, pour établir les mêmes étoffes aussi belles & à aussi bas prix que celles des Anglois.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

COLLECTION *des Œuvres complettes de M. Charles Bonnet*, Membre de plusieurs Académies, à Neufchâtel chez *Samuel Fauche*, & à Paris chez *Hardouin*, rue des Prêtres, Cloître Saint-Germain-l'Auxerrois. Les trois premiers Volumes (*in* 4°.) paroissent & les autres suivront de près, puisqu'ils sont tous sous presse. La beauté de cette édition fait honneur aux presses de Neufchâtel, soit pour la netteté & la forme des caractères, soit pour le papier, soit enfin pour tout ce qui concerne la richesse Typographique. Le burin des gravures est d'un bon ton & rend complettement la Nature & les plus petits détails de l'objet qu'il représente. A la tête du premier Volume est placé le portrait de l'Auteur plongé dans une profonde méditation, peint par M. *Juel* & supérieurement gravé par M. *Clément* & par *Bradt;* ces trois Artistes sont Danois. M. le Pasteur *Meuron* s'est chargé de l'exécution de cette superbe édition. Il est inutile d'annoncer le mérite des Œuvres du célèbre M. *Bonnet*, il y a longtems que le public en a jugé; nous nous contenterons de dire que cette édition est enrichie d'un grand nombre de nouvelles observations, & tout le monde sait comme M. *Bonnet* observe & combien il a observé; cependant, écoutons-le parler pour juger de sa modestie. » S'il est un » Livre que je regrette vivement de n'avoir pu consulter de nouveau, » autant qu'il méritoit de l'être, c'est le grand Livre de la Nature, » dont il m'avoit été permis autrefois de lire & d'extraire deux ou » trois paragraphes. J'ai bien fait en dernier lieu quelques nouvelles » observations relatives à la physique des Plantes & à celle des Animaux; » mais combien ce travail est-il peu de chose en comparaison de ce » que j'aurois tenté d'exécuter si mes yeux avoient pu seconder mon » zèle pour le perfectionnement de l'Histoire Naturelle! «

Instruction sur l'Art des Mines ou *Traité sur la Science de l'Exploitation des Mines par théorie & pratique*, avec un discours sur les principes des Finances, fait pour l'Académie Impériale & Royale de Schemnitz, par *Chrystophe-François Délius*, Conseiller-Commissaire de la Cour de Sa Majesté Impériale, à sa Chambre des Monnoies & Mines, traduit en François, par M. *Schreiber*, imprimé à Vienne au frais de Sa Majesté Impériale, & en France par ordre du Roi & aux frais de Sa Majesté; à Paris chez *Pierres*, rue Saint-Jacques, 2 vol. *in*-4°. enrichi de beaucoup de gravures. L'importance de cet ouvrage, sa clarté, sa netteté & sa précision ont fixé les yeux des Gouvernemens, & nous ajouterons que c'est un Livre précieux & élémentaire dans son genre.

Instruccion sopre el modo mas seguro y economico de transportar Plantas vivas, &c. Instruction sur la manière sûre & économique de transporter des pays lointains, les plantes en nature, les caisses semées de graines, & sur la méthode de dessécher les plantes pour en former des herbiers, par M. *Casimir Gomez Ortega*, Professeur de Botanique du Jardin Royal de Madrid, & des principales Académies de l'Europe; imprimée par ordre du Roi, *in*-4°. de 70 pages avec les gravures nécessaires pour l'intelligence du sujet. Cette instruction a été expédiée à tous les Vice-rois, Gouverneurs & principaux Officiers de l'Amérique Espagnole, accompagnée de la lettre la plus formelle sur la volonté & les ordres du Roi. Il faut espérer qu'à la fin nous parviendrons à connoître les plantes de ces contrées aussi riches en végétaux intéressans qu'en minéraux. Le Gouvernement a fait partir trois Botanistes Espagnols avec M. *Dombey*, Botaniste François, pour commencer cette riche collection, & les soins, le zèle & les connoissances de M. *Ortega* font espérer que le Jardin de Botanique de Madrid aura acquis dans peu, la gloire des plus célèbres Jardins de Botanique de l'Europe.

Histoire & Mémoires de la Société Royale de Médecine, Année 1776, avec les Mémoires de Médecine & de Physique médicale pour la même année. Paris 1779, *in*-4°. de 952 pages, de l'Imprimerie de Philippe-Denis Pierres, rue Saint-Jacques. Les progrès rapides de cette Société justifient son établissement. Il a éprouvé comme celui du Collége de Chirurgie, les oppositions les plus fortes, & nous ajouterons les critiques les plus amères, les diatribes les plus indécentes de la part de quelques Confrères dont les noms n'ont pu être inscrits parmi ceux des Associés. Ils ont justifié cet Adage *Nulla invidia pejor medicorum.* Cependant, c'est au milieu de ces contradictions que la Société s'éleve déjà comme un arbre majestueux qui couvre de son ombre une très-vaste circonférence, sous laquelle les Médecins Nationaux & Etrangers viennent réunir leurs Observations & leurs travaux. Il résultera

néceſſairement de ce conflict que la Faculté de Médecine de Paris ouvrira enfin ſes Porte-feuilles, & choiſira dans le Recueil immenſe des Obſervations faites pendant une longue ſuite de ſiècles, les matériaux de pluſieurs excellens volumes dont elle enrichira le public: deux corps, jaloux de mériter les ſuffrages, en valent mieux l'un & l'autre. Le volume publié par la Société Royale de Médecine eſt diviſé en deux parties comme ceux de l'Académie Royale des Sciences, c'eſt-à-dire, qu'il comprend l'Hiſtoire & les Mémoires. M. *Vicq-d'Azyr*, Secrétaire perpétuel a rédigé l'hiſtoire, & elle comprend 360 pages & les Mémoires 592. Trois Mémoires ſont compris dans l'ordre des Epidémies, deux dans celui de la Topographie médicale, dix dans celui de la Médecine pratique, trois pour les Epizooties, trois pour l'Anatomie, cinq pour la Chymie médicale, deux pour la Botanique, deux pour la Phyſique médicale, enfin le Mémoire couronné pour l'année 1776. Il n'y a aucun de ces Mémoires dont le mérite & l'utilité ne ſoient bien reconnus.

Eſſai d'une Méthode générale propre à étendre les Connoiſſances des Voyageurs, ou *Recueil d'Obſervations, &c.* par M. *Munier*, Inſpecteur des Ponts & Chauſſées, & Aſſocié libre de la Société Royale d'Agriculture de Limoges. A Paris chez *Moutard*, Imprimeur Libraire de la Reine, Hôtel de Cluni, rue des Mathurins. 2 vol. *in*-8°. de 500 pages chacun, prix 9 liv. A Limoges chez *Barbou*, Imprimeur du Roi; à Poitiers chez *Félix Faucon*, Imprimeur du Roi; à Angoulême chez *Dubois*, Libraire.

M. *Munier* a obſervé que depuis long-tems grands nombre d'Ecrivains s'occupent à publier des Annales, des Voyages & des Deſcriptions Topographiques, mais il a vu avec regret qu'aucun de ces ouvrages n'embraſſoit tous les genres de connoiſſances que préſentent les parties du globe qui ont été décrites. Cette obſervation a donné naiſſance à l'idée la plus vaſte; l'Auteur a penſé qu'il pourroit atteindre à ce but, en prenant pour baſe les principaux chemins. *Il y en a partout*, dit-il, *ils ſervent aux hommes pour ſe communiquer, ils peuvent encore ſervir à lier leurs idées & à les fixer*. M. *Munier* entreprend donc d'expoſer démonſtrativement dans ſa préface, tous les avantages qui pourroient réſulter de cet immenſe projet, relativement à la maſſe de nos connoiſſances, à nos beſoins & à l'adminiſtration publique.

Il ne s'en tient pas à la ſpéculation, car la pratique lui paroît le moyen le plus puiſſant pour faire tomber toutes les difficultés. La conviction de cette vérité l'a déterminé à faire *un Eſſai*, & il a choiſi pour champ de bataille la province d'Angoumois. Il s'attache à cette province depuis l'invaſion des Romains dans les Gaules, & il en ſuit les révolutions juſqu'à ce jour. *Les perſonnes*, dit-il, *qui ne ſeront pas*

curieuses de ces détails pourront se contenter de les parcourir rapidement. Il examine ensuite la répartition des impôts dans ce pays, son commerce, ses manufactures, ses productions, la formation des côteaux, des rivières & des principaux objets relatifs à l'Histoire Naturelle & à la Physique. Enfin, il paroît avoir eu dessein que l'Essai qu'il nous donne pût servir de modèle pour faire sur les mêmes principes la description complette de chaque généralité, ou de chaque province. Nous citons autant qu'il est possible les paroles mêmes de l'Auteur, pour faire mieux sentir l'esprit de sa méthode. » Le Royaume de France » étant percé de routes qui partent du centre pour arriver à la circon-» férence, & les différentes Généralités qui le composent étant elles-» mêmes traversées, tant sur leur longueur que sur leur largeur, les » notions que l'on pourroit donner sur la composition intérieure de » cette partie du globe, seroient assez rapprochées pour que ce travail » en devînt une espèce de géographie souterreine «.

L'Angoumois a fourni à M. *Munier* les matériaux de son travail; mais il a voulu que l'édifice qui en résulte fût propre à tous les pays. On ne peut nier que les objets de ses recherches ne soient d'une utilité générale. Par exemple, la manière dont les Tailles s'imposent dans cette Province de l'Angoumois, lui fournit l'occasion de parler du Cadastre & de faire un article de la répartition des impôts. Celui de l'administration des chemins n'est pas moins important. On peut dire la même chose de celui qui traite de l'Histoire Naturelle de la Charente, & des travaux que le Gouvernement fait exécuter pour la rendre navigable jusques dans le Poitou. La culture des grains termine le premier Volume. Cette partie contient des détails sur la connoissance de l'âge des bœufs, sur leur travail, le commerce de ces animaux & la manière de les engraisser; détails qui méritent d'autant plus l'attention du Lecteur, qu'on ne les trouve que dans l'ouvrage de M. *Munier*. Il propose aussi différentes méthodes pour augmenter nos moissons, améliorer nos prairies & nos forêts.

Le second Volume a pour objet la culture de la vigne, la manière de faire les vins, & celle de les convertir en eau-de-vie. On y décrit les productions naturelles & artificielles de la Province. On y parle de la mouture économique, de l'art de faire le papier, de la construction des forges, & de la fonte des canons.

L'Auteur semble avoir prévu que la description purement Historique & Topographique de l'Angoumois, ne seroit pas susceptible de fixer seule l'attention du public : il a tâché d'intéresser à ses recherches l'Administration & les différens ordres de l'Etat. Ses bonnes intentions méritent sans contredit beaucoup d'éloges, & doivent lui concilier l'estime des Citoyens.

C'eſt une idée neuve d'adapter aux ſimples pertuis les portes buſquées des écluſes à Sus. Elle eſt de M. *Treſaguet*, Inſpecteur-Général des Ponts & Chauſſées; la réforme qu'il a été obligé de faire aux anciennes portes pour la conſtruction des ſiennes, ne peuvent manquer d'améliorer la conſtruction des écluſes en général. Les nouveaux colliers de M. *Perronet*, deſquels il eſt parlé page 335 du premier Volume, & dont l'exécution a été indiquée page 516 du ſecond, annoncent une ſimplicité & une économie qui rendent cette nouvelle production de la plus grande importance.

On trouvera des choſes neuves à citer dans les articles qui traitent de la connoiſſance de l'âge des bœufs, de la manière de les engraiſſer; dans la manière de fertiliſer les terres labourables, dans la culture du froment, du bled d'Eſpagne ou maïs, du ſainfoin & dans l'amélioration des prairies.

Le ſecond Volume en préſente principalement dans l'article ſur la conſtruction des forges & la fonte des canons.

Elémens de Chymie, rédigés d'après les découvertes modernes; ou *Précis des Leçons publiques de la Société Royale des Sciences & des Arts de Metz;* par M. *Michel du Tennetar*, Conſeiller & Médecin ordinaire du Roi, Profeſſeur Royal de la Faculté de Médecine en l'Univerſité de Nancy, Agrégé d'honneur au Collége des Médecins de la même Ville; de la Société Royale de Médecine de Paris, de celle des Sciences & des Arts de Metz, &c.

PROSPECTUS.

LA Chymie doit ſon exiſtence aux mêmes cauſes que la Société, à la foibleſſe & aux beſoins de l'homme. Le haſard fit faire quelques découvertes, on s'apperçut qu'on pouvoit en faire d'autres, l'induſtrie s'éveilla, l'art fut créé. Son utilité s'agrandit en raiſon de ſes progrès. La forme que l'induſtrie a ſu faire prendre aux terres, aux pierres, aux métaux & à tous les produits de la nature, pour les ſoumettre à nos beſoins; l'art de conſerver, d'alimenter, de défendre les hommes; les moyens par leſquels ils ſe ſont mis à l'abri de l'inſulte des ſaiſons; les reſſources qu'ils ont trouvées contre ce qui peut leur nuire; tout eſt du reſſort de la Chymie.

L'Académie de Metz, convaincue de l'utilité générale de cette Science, a arrêté qu'il en ſeroit donné, à ſes frais, des Leçons publiques & gratuites, dans une de ſes Salles, par un de ſes Membres.

Ce projet a été favorablement accueilli; mais on a deſiré d'avoir ſous les yeux un Précis de ces Leçons, qui en préſentât le plan, l'ordre & les généralités, & qui pût aider la mémoire de ceux qui les ſuivent.

Cet Ouvrage est rédigé & prêt à être imprimé. L'Auteur ne demande, pour le donner au Public, que de ne pas faire l'avance des frais: il le propose donc par souscription à ceux qui ont le projet de suivre ses Leçons. Dès qu'il y aura cent Souscripteurs, on livrera la première Partie.

Tout l'Ouvrage sera divisé en trois Parties : la première comprendra le Règne Minéral; la seconde, le Règne Végétal; & la troisième, le Règne Animal. Il sera du même format que le Prospectus.

Le prix de la souscription est de quatre livres. On paiera trois livres; en recevant la première Partie, vingt sols en recevant la seconde, & l'on ne paiera rien pour la troisième.

On souscrit à Metz, chez *Gerlache*, Libraire, rue Fournirue.

L'Académie de Munich vient de publier ses Mémoires sous le titre de *Nouveaux Mémoires*, commençant une nouvelle époque au Gouvernement de son nouveau Souverain, qui a confirmé l'existence, les Priviléges & les Membres de l'Académie de Bavière. Voici les titres des Mémoires de la première Partie du premier Volume.

1°. *Mémoire sur le Bezoar*, par M. *Kennecly*.

Ce Mémoire contient des recherches très-satisfaisantes sur la nature & l'origine des Corps, qu'on a compris sous le nom de Bezoar.

2°. *Sur la Hauteur du Pôle*, par M. *Gruber*.

On examine dans ce Mémoire les différentes manières dont on peut se servir pour déterminer les latitudes, & on apprécie leur mérite. Ce Mémoire aura une suite.

3°. *Mémoire de M. Helfentrieder*, sur la description d'une nouvelle sorte de Quarts-de-cercle Astronomiques à verres, sur lesquels on peut noter plus exactement, plus facilement & plus sûrement les plus petites parties d'un degré, que sur les Quarts-de-cercle ordinaires. On entre dans tous les détails nécessaires pour donner une idée satisfaisante de la construction de ce nouvel instrument sur lequel les divisions sont gravées sur du verre.

4°. *Mémoire de M. Weber sur l'Electrophore d'Air.*

Ce Mémoire est rempli d'Expériences curieuses & très-intéressantes.

5°. *Examen Chymique de diverses pierres précieuses*, par M. *Achard*.

Ces Expériences sont très multipliées.

6°. *Mémoire de M. Van-Swinden*, sur un Phénomène magnétique paradoxe, que l'aimant attire plus fortement le fer que l'aimant.

On y fait voir par une analyse exacte, & beaucoup d'expériences nouvelles, que ce Phénomène n'est pas général comme l'ont dit tous les Physiciens : On y développe les circonstances dans lesquelles il a lieu, & les élémens dont il dépend.

7°. *Mémoire de M. Fischer sur une nouvelle méthode d'imiter le Naphte nitreux.*

Tous ces Mémoires sont écrits en Allemand, excepté le sixième qui est en latin.

Le seconde Partie du même Volume contiendra les Mémoires couronnés de M M. *Van-Swinden & Steiglener* sur l'Analogie de l'Electricité & du Magnétisme.

Examen d'une Brochure qui a pour titre, *Procès-Verbaux & Refléxions à l'occasion de la Section de la Simphyse*, par M. *Lauverjat*, Maître en Chirurgie de Paris, Professeur en l'Art & Science des Accouchemens, &c. A Amsterdam, *in-8°.* de 83 pages.

Cours Complet d'Agriculture Théorique, Pratique & Economique, & de Médecine Rurale & Vétérinaire ; précédé d'un Discours contenant un Plan d'étude propre à fixer la marche des connoissances nécessaires au Cultivateur ; ou *Dictionnaire Universel d'Agriculture*, mis à la portée de tout le monde ; par une Société d'Agriculteurs Praticiens, & rédigé par M. l'Abbé *Rozier*, Chevalier de l'Eglise de Lyon, Membre de plusieurs Académies, &c.

OUVRAGE PROPOSÉ PAR SOUSCRIPTION,

SUR UN PLAN NOUVEAU.

IL est inutile d'entreprendre l'éloge de l'Agriculture, de préconiser ses avantages pour le bonheur de la Société, de parler des plaisirs sans remords qu'elle promet, de l'utile & de l'agréable qu'elle réunit ; d'élever cet Art de première nécessité au-dessus des Arts que le luxe a introduits. Ces vérités ne sont plus un problême, & les cris impérieux de nos besoins portent la conviction de l'importance & des attraits de l'Agriculture jusques dans l'ame de ceux qui vivent dans le sein des Villes, au milieu du tourbillon des affaires ou des plaisirs. L'habitude familiarise l'homme avec ses jouissances les plus desirées ; peu à peu elles

elles le dégoûtent : l'Agriculture ſeule lui en offre ſans ceſſe de nouvelles, & par conſéquent des plaiſirs toujours nouveaux.

Mais l'Agriculture eſt-elle un Art ? Le Payſan ne ſait-il pas tout ce qu'il doit ſavoir ? N'a-t-on pas déjà écrit ſur tous les objets de ſon reſſort, &c. &c. ? Que répondre à des objections ſans ceſſe répétées par ceux qui ne prennent pas la peine de lire, & qui décident ſans avoir la plus légère notion de l'objet dont on leur parle ? Oui, l'Agriculture eſt un Art, fondé ſur l'obſervation, qui demande le plus de notions premières pour en tirer le parti le plus avantageux ; un Art ſi étendu, que l'homme même très-inſtruit trouve à chaque moment de nouveaux ſujets de méditations, & par conſéquent d'inſtructions. Si l'on ſavoit tout ce qu'il faut ſavoir, pourquoi une Province ſeroit-elle mieux cultivée que la Province voiſine ? Pourquoi un canton produiroit-il un vin ſupérieur au vin du canton limitrophe, lorſque l'expoſition & les eſpèces de raiſins ſont les mêmes ? On a déjà beaucoup écrit ſur l'Agriculture, & encore plus compilé ; les Livres fourmillent, & les bons ſont rares : leur inutile multiplicité dégoûte, effraye, & ne ſert ſouvent qu'à ruiner celui qui ſe livre avec confiance à leurs ſyſtêmes haſardés : ces ſyſtêmes ſont préſentés avec art, & pour n'être pas ſuffiſamment inſtruit, le Cultivateur paye bien cher les ſuites de ſon imprudente crédulité.

C'eſt donc pour fixer autant qu'il eſt poſſible les principes agronomiques, pour raſſembler les parties éparſes de la ſcience dans un ſeul corps de doctrine ; pour ſéparer le vrai du faux ou du douteux, que l'on publie aujourd'hui ce Dictionnaire. On a préféré cette forme, la plus ſimple, la plus commode, à celle d'expoſer les matières par une ſuite de traités méthodiques ; ils entraîneroient néceſſairement des répétitions faſtidieuſes, & uniquement propres à groſſir les Volumes. Le Plan d'étude placé à la tête de cette Edition, ſervira de guide à celui qui deſirera ſincèrement s'inſtruire. Il ſera ſuppoſé ignorer entièrement ce que c'eſt que l'Agriculture ; & le faiſant avancer pas à pas dans la carrière, il parviendra à fixer avec ordre & préciſion ſes connoiſſances ſur toutes les parties de cet objet intéreſſant : de ſorte que cet Ouvrage réunira le double avantage d'être en même-tems, & un Livre Élémentaire & un Dictionnaire.

Pour avoir une idée de l'Ouvrage qu'on propoſe, il ſuffit de jetter un coup-d'œil ſur le Plan général des Auteurs : ils conſidèrent l'Agriculture ſous trois points de vue, comme Agriculture de *Théorie*, Agriculture de *Pratique*, & Agriculture *Économique*.

Sans une théorie ſolidement établie par des principes généraux, & ces principes généraux fondés ſur l'expérience, il eſt difficile, pour ne pas dire preſqu'impoſſible, d'opérer avec connoiſſance de cauſe ſur des objets ſoumis à des loix phyſiques. De-là, cette néceſſité de donner des prolégomènes, des notions préliminaires, qui ſoient comme autant d'échelons pour s'élever à la pratique, & à la loi qui preſ-

crit chaque genre de travail. Avant de labourer, par exemple, ne doit-on pas connoître les instrumens consacrés au labourage, & les modifications qu'ils exigent relativement aux terres auxquelles on les destine ?

Mais pour juger si les modifications de ces instrumens seront avantageuses, ne convient-il pas auparavant d'avoir une idée exacte de la nature de la terre à labourer; par conséquent des causes de sa compacité ou de son atténuation, plus ou moins fortes; des moyens de remédier à l'un ou à l'autre, afin de faire acquérir à cette terre l'aptitude à ne retenir que la quantité d'humidité propre à la riche végétation de tel ou de tel végétal ? Ces discussions entraînent nécessairement celles sur les Engrais, tirés d'un des règnes de la Nature, ou de deux ou des trois ensemble, & enfin de toutes les combinaisons dont ils sont susceptibles.

Voilà déjà un pas immense; mais à quoi servira-t-il à l'homme qui n'aura aucune teinture des connoissances physiques sur la végétation, sur l'élaboration de la sève, sur l'organisation des plantes, sur l'usage & les fonctions que la Nature a assignés à chacune de leurs parties; enfin, sur leur état de santé, de maladie & de dépérissement ? Si, au contraire, on suppose le Cultivateur parfaitement instruit de ces préliminaires, il saura à quelle espèce de grain sa terre est propre, de quelle espèce de charrue il faudra se servir pour labourer, quand & comment il faudra labourer..... Cet homme ne balancera plus sur le choix du sujet qu'il doit greffer, ni sur celui de la méthode à employer..... Il ne craindra plus de porter un fer meurtrier sur l'arbre qu'il taille; & fidèle sectateur des loix de la Nature, il doublera, à l'exemple du Jardinier de Montreuil, le produit de ses arbres fruitiers, même en assurant leur durée au-delà de tous les termes connus jusqu'à ce jour.

Avant de dépouiller la terre de ses grains, le cep de ses raisins, les arbres de leurs fruits, ne faut-il pas songer aux différens instrumens que chaque récolte exige en particulier ? Tout Propriétaire qui ne veut pas être trompé, peut-il ne pas voir par lui-même si ses cuves, ses pressoirs, ses tonneaux sont en état, s'il ne manque rien aux voitures de toute espèce, consacrées aux travaux champêtres, si les jougs des bœufs, si les harnois des chevaux n'exigent aucune réparation ? Il faut voir & tout voir par soi-même, & ne jamais perdre de vue le précepte que donne la Fontaine, lorsqu'il dit dans une de ses Fables : *Il n'est pour voir que l'œil du Maître*, & l'on ajoutera à cet adage : l'homme qui n'est point instruit ne peut ni ne sait pas voir. Ces différens exemples pris au hasard, suffisent pour offrir l'apperçu de ce que les Auteurs de ce Dictionnaire entendent par ces mots, *Agriculture de Théorie* ou *Notions Préliminaires*, & il est aisé d'apprécier leur étendue & leur importance.

La plus brillante *Théorie*, sur-tout en Agriculture, n'est rien sans la *Pratique*. La Pratique doit être le résultat des combinaisons & des expériences. La Théorie met sur la voie, dirige l'expérience, apprend à rejetter ce qui

eſt contraire aux loix de la Phyſique, & enſeigne à opérer; mais la Pratique ſeule aſſure les produits dans tous les genres, & confirme les principes de la Théorie. *L'Agriculture de Pratique* a pour objet la grande culture des grains, comme froment, ſeigle, orge, avoine, &c. Celle des menus grains, comme maïs, ſarrazin, pois, féves, panis, millet, &c. La culture des ſemences huileuſes, lin, chanvre, navette, colſat, cameline, &c. Tous ces objets ſont cependant ſubordonnés à une culture première, ſans laquelle ils n'exiſteroient preſque pas, parce que les moyens de l'homme ſont trop foibles pour ſe paſſer du ſecours des animaux. Il faut donc ſonger à aſſurer leur ſubſiſtance par la formation des prairies, ſoit naturelles, ſoit artificielles.

Après ces cultures de néceſſité première, il en eſt d'autres qui ne ſont pas moins utiles, & qui concourent à multiplier d'une manière particulière les douceurs de la vie. Ce ſont celles des plantes légumineuſes, des plantes potagères, & celles dont le Commerce & nos Manufactures tirent de grands avantages, comme de la garance, du paſtel, de la gaude, du ſafran, du chardon-bonnetier, &c.

La Nature toujours prodigue envers l'homme, a multiplié autour de lui les arbres, les arbriſſeaux; les uns pour décorer & faire le charme de ſon habitation, les autres pour fournir à ſes beſoins : c'eſt à lui à diriger & non pas à contrarier la Nature dans l'aménagement de ſes forêts, dans la plantation des arbres à bois blanc, dans la conduite des arbres fruitiers, ſoit à noyaux, ſoit à pépins; enfin, dans la culture de la vigne, qui ſe plaît ſi bien ſous le Ciel tempéré de la France. Tel eſt en abrégé le tableau des objets qui ſont du reſſort de *l'Agriculture Pratique.*

A quoi ſerviront à l'homme les récoltes les plus abondantes & les plus précieuſes, s'il ne ſait pas les conſerver pour les beſoins, & aſſurer leur durée pour prévenir les années de diſette ? *L'Agriculture Économique* doit venir à ſon ſecours. Ici, elle prépare les greniers, les étuves, pour la deſſiccation des grains, & perfectionne leur mouture. Là, elle diſpoſe les cuves, les tonneaux, pour ſouſtraire aux viciſſitudes de l'atmoſphère, cette liqueur bienfaiſante qui répare les forces de l'homme, & qui flatte agréablement les houpes nerveuſes de ſon palais : de-là, naît la comparaiſon des différentes méthodes de faire le vin, le cidre, le poiré, la bière, &c. de retirer de ces liqueurs chargées du principe ſucré, ces eſprits ardens qui ſont preſqu'incorruptibles. Ici, ſous des cylindres, ſous des preſſoirs de différens genres, les huiles d'olives, de noix, de navette, de pavot, de lin, &c. coulent à grands flots. Là, une ménagère prépare le beurre, façonne les fromages, tandis que d'un autre côté ſa compagne ſuit le travail de ce peuple laborieux qui fournit le miel, la cire & l'hidromel. Ici, ſous un toît ruſtique, ce ver originaire de Chine, & naturaliſé, pour ainſi dire, dans nos climats, prépare la matière de ces tiſſus précieux que le luxe a rendus néceſſaires. Là, l'humble brebis ſe laiſſe paiſiblement dé-

pouiller de sa toison, pour fournir à l'homme de tous les états le vêtement le plus chaud & le plus sain. Malheur à celui dont l'ame froide & apathique voit avec indifférence cette multiplicité de travaux !

Que de détails ce simple coup-d'œil ne laisse-t-il pas à desirer ! L'Agriculture Economique ne s'étend-elle pas encore sur l'éducation des chevaux, des bœufs, des moutons, des chèvres, des cochons, & sur celle des oiseaux de basse-cour, sur les étangs, sur les rivières, sur les préparations des fils de chanvre, de lin, &c? Mais il est plus aisé de suppléer à ces détails par la réflexion, que de les retracer tous dans ce peu de lignes, plus uniquement consacrées à présenter en général le tableau de la manière dont ils seront envisagés, que de toutes les parties qui doivent l'enrichir.

Il s'agit actuellement de faire connoître la méthode adoptée par les Auteurs pour remplir ce canevas, & comment ils en réunissent toutes les parties pour en composer un Livre élémentaire. 1°. Chaque mot sera présenté sous toutes les acceptions dont il sera susceptible, & discuté dans tous les points. Afin de ne pas sortir des exemples déjà cités, prenons le mot *greffer :* il y a plusieurs manières de greffer qu'il faut développer; il y a un choix à faire dans les sujets qu'on destine à la greffe, enfin une saison à observer. Comme plusieurs Auteurs ont déjà écrit sur la greffe, on comparera & on discutera leurs méthodes; on dévoilera leurs erreurs ou leurs contradictions; enfin, on fera connoître en quoi ils se rapprochent ou s'éloignent de la Nature. Ce n'est pas tout, il y a plusieurs pratiques avantageuses, éparses dans différentes Provinces, & dont on n'a jamais parlé, qu'il est important de rassembler & de publier, afin de ne rien laisser à desirer sur cet article, & composer un Traité sur la Greffe, qui fixe le point où cette partie de la science Agronomique en est restée. Ce Traité doit encore offrir de nouvelles vues, de nouvelles expériences à tenter pour reculer les limites de l'Art de la Greffe. Ainsi, lorsqu'on parlera de greffer tel ou tel arbre en particulier, il suffira d'indiquer si la greffe doit être pratiquée ou à *œil dormant*, ou en *flûte*, ou en *couronne*, *&c*; & celui qui ignorera la valeur de ces dénominations, n'aura qu'à recourir au mot *Greffe*.

Tous les autres articles seront traités de la même manière que celui dont on vient de parler, & ce seul exemple cité, démontre que ce Dictionnaire ne sera point une simple compilation, mais un ouvrage entièrement neuf, qui pourra tenir lieu de tous les Livres écrits sur l'Agriculture depuis Pline jusqu'à ce jour, puisque ce sera une véritable concordance, & un rapprochement raisonné de ce qu'ils contiennent.

Le Public sera surpris lorsqu'il reconnoîtra que tel Ouvrage n'est qu'une compilation de tel autre, & celui-là, d'un autre plus ancien, qui avoit déjà été habillé à la moderne pour lui donner un air de nouveauté. Il seroit très-important, pour l'avancement des connoissances humaines, qu'à la fin du siècle, un Auteur se

donnât la peine de rassembler en un seul corps de doctrine, tout ce qui a paru sur chaque partie de la science. La trop grande abondance de Livres, le tems qu'exigeroit leur lecture, anéantissent le desir de les parcourir. Beaucoup de bonnes vues, de sages expériences restent perdues pour la Société, & ensévelies sous des monceaux d'inutilités.

Les Auteurs de ce Cours complet d'Agriculture connoissent toute l'étendue & la difficulté de leur entreprise. La difficulté même augmente & redouble leur courage, quoiqu'ils sachent par expérience que rien n'est plus pénible à bien exécuter qu'un Dictionnaire; mais comme ils entreprennent celui-ci par goût & par amour pour l'Agriculture, ils osent se flatter que le Public leur saura gré de leurs efforts.

Cet Ouvrage étant particulièrement destiné pour ceux qui vivent sur leurs Terres, & qui, par conséquent, sont souvent éloignés des secours, on a pensé qu'il seroit à propos d'indiquer les vertus médicales des plantes, de donner les signes auxquels on reconnoît les maladies les plus communes à la Campagne, & de prescrire les remèdes pour les combattre : ce sera le précis d'une Médecine Rurale, réduit à sa plus grande simplicité, & rédigé par un Médecin fort connu. Les maladies des bœufs, des moutons, des chevaux, &c. fourniront des Articles intéressans, ou plutôt la partie Vétérinaire y sera traitée complettement : en un mot, tout ce qui concourt à l'utilité & à l'agrément de l'Habitant de la Campagne sera discuté dans ce Dictionnaire.

Cet Ouvrage formera *six Volumes in-4°.* chacun de 700 *pages*, sur le caractère de *cicero*, à deux colonnes, en tout conforme à ce *Prospectus*, & chaque Volume sera enrichi de *quinze à vingt Gravures en taille-douce.* On doit voir que les Auteurs ne cherchent pas à multiplier les Volumes, ni la dépense pour les Acheteurs.

L'impression de ce Dictionnaire sera très-dispendieuse; on ne la commencera donc qu'autant qu'il y aura un nombre suffisant de Souscripteurs; mais comme on a souvent abusé des souscriptions, & que le Public a été plusieurs fois trompé & déçu dans ses espérances, on ne demande aujourd'hui à ceux qui desirent se procurer cet Ouvrage, qu'une simple soumission par écrit de prendre les Volumes à mesure qu'ils paroîtront. Pour éviter jusqu'à l'apparence du plus léger reproche, le Souscripteur qui ne sera pas content de l'Ouvrage, aura la liberté de le rendre, & de retirer l'argent qu'il aura déboursé, dans le délai de trois mois, pourvu qu'il n'ait pas dégradé les Volumes. C'est donc uniquement pour ne pas hasarder les frais d'une forte Edition, que les Auteurs exigent cette formalité préliminaire.

Il n'est pas possible de mettre plus de bonne foi & plus d'honnêteté dans les procédés, & d'offrir au Public un moyen plus simple de n'être pas trompé. *Ce qu'ils demandent à MM. les Souscripteurs, c'est d'envoyer leur soumission le plus promptement qu'il sera possible, afin d'être dans le cas de commencer sous peu l'impression de cet Ou-*

vrage. Les ſoumiſſions ſeront adreſſées, *franches de port*, à Paris, au BUREAU du Journal de Phyſique, rue des Mathurins, au coin du Cloître Saint-Benoît. On les recevra juſqu'au premier Novembre prochain.

Les deux premiers Volumes paroîtront en 1780, les deux ſeconds en 1781, & les deux derniers en 1782. On payera 24 liv. en recevant chaque Livraiſon; de ſorte que pour la ſomme de 72 liv. on aura une Collection complette de tout ce qui aura été fait & dit ſur l'Agriculture depuis Columelle juſqu'à ce jour; & cette Collection ſera tellement rédigée, qu'elle tiendra lieu de tous les Livres concernant cette ſcience.

Les Auteurs de ce Dictionnaire prient tous ceux qui liront ce *Proſpectus*, d'avoir la bonté de leur communiquer les nouvelles Expériences qu'ils auront faites, leurs vues intéreſſantes ſur différens Articles, les Pratiques locales qui ne ſont point aſſez connues, &c. Ils recevront avec reconnoiſſance ce qu'on leur enverra, & citeront les Auteurs qui deſireront être connus.

A la fin du dernier Volume, on trouvera un Catalogue raiſonné de tous les Ouvrages qu'on aura conſultés pour la rédaction de ce Dictionnaire.

MODÈLE DE SOUSCRIPTION.

JE ſouſſigné, promets & m'engage de prendre Exemplaire du *Cours complet d'Agriculture Théorique, Pratique & Économique, & de Médecine Rurale & Vétérinaire, &c. &c.*, ou *Dictionnaire univerſel d'Agriculture, rédigé par M. l'Abbé* ROZIER, *formant ſix Volumes in-4°. avec des Planches en taille-douce*, & de payer la ſomme de *douze livres* par chaque Volume en feuille, à la réception des Livraiſons. Fait à le du mois d 17

N. B. *Il faut écrire ſon nom, ſes qualités, le nom du lieu de ſa réſidence, ou de l'endroit le plus prochain où eſt établi le Bureau de la Poſte, afin que MM. les Souſcripteurs ſoient avertis à l'inſtant que les Volumes paroîtront.*

On prie auſſi MM. les Souſcripteurs d'affranchir leurs Lettres.

NOUVEAUTÉS.

RECHERCHES sur les Volcans éteints du Vivarais & du Velay, avec un Discours sur les Volcans brûlans, des Mémoires analytiques sur les Schorls, la Zéolite, le Basalte, la Pouzzolane, les Laves & les différentes substances qui s'y trouvent engagées, &c.; par M. *Faujas de Saint-Fond*: 1 volume grand *in-folio*, 20 Planches, Vignettes, &c.

Cet Ouvrage intéressant, & qui doit être considéré comme le premier qui traite au long d'une matière absolument neuve, paroît depuis cette année; il a mérité, à juste titre, les éloges que lui ont prodigué les Savans les plus distingués, & l'on peut consulter les extraits & les analyses que les Journaux de Janvier & de Février en ont donnés; comme le Mercure de France, le Journal des Savans, & particulièrement le Journal Encyclopédique, dans lequel il occupe trois numéros. Vingt planches enrichissent cet Ouvrage, & l'on n'a rien épargné du côté de la partie typographique, pour embellir cette édition.

RECHERCHES sur la Pouzzolane, sur la théorie de la Chaux, & sur la cause de la dureté du Mortier, avec la composition des différens Cimens en Pouzzolane, & la manière de les employer, tant pour des Bassins, Aqueducs, Réservoirs, Citernes & autres Ouvrages dans l'eau, que pour les Terrasses, Bétons, & autres Constructions en plein air; par M. *Faujas de Saint-Fond* : 1 volume *in*-8°.

Ce petit Traité est extrait du grand Ouvrage de M. *Faujas de Saint-Fond*, sur les Volcans. Son titre assez développé, annonce suffisamment ce qu'il contient, & nous dirons seulement avec M. *Macquer*, que ces recherches peuvent devenir d'une utilité beaucoup plus générale qu'on ne le croiroit d'abord, & que l'Auteur ne l'a peut-être pensé lui-même.

NOUVELLE TABLE des Articles contenus dans les Volumes de l'Académie Royale des Sciences de Paris, depuis 1666 jusqu'en 1770; dans ceux des Arts & Métiers, & dans la Collection Académique: 4 volumes *in*-4°., sous le privilége de l'Académie; par M. l'Abbé *Rozier*.

Rapprocher sous un même point de vue & par ordre alphabétique chaque matière séparée dans 114 volumes *in*-4°., & dans 72 Cahiers des Arts *in-folio*; simplifier tellement la marche dans les recherches, que l'on puisse, en se ressouvenant d'un seul mot caractéristique, trouver dans l'instant l'objet qu'on desire connoître; tel est le but de cette Table, ou plutôt de cette véritable Concordance. Elle est indispensable pour les Possesseurs de la Collection des Mémoires de l'Académie, & plus nécessaire encore pour tous ceux qui se livrent à l'étude, & qui, sans avoir les volumes de l'Académie, desirent connoître les trésors qu'ils renferment. Le *folio* qu'on a laissé en blanc à chaque *verso* de page, peut leur servir à écrire chaque jour les articles qu'ils auront lus, & qu'ils seront bien aise de retrouver au besoin. Un des plus grands avantages de cette Concordance, est de renfermer dans un même corps d'Ouvrage, la Table la plus complette, la plus étendue, la plus exacte qui ait parue, & qui contient les articles les plus intéressans de toutes les branches des Sciences. Au jugement des plus grands Connoisseurs, cette Table est un chef-d'œuvre; nous ne tarderons pas à imprimer la suite depuis 1770 jusqu'à ce jour.

COLLECTION COMPLETTE du Journal de Physique, avec plus de deux cens Planches en taille-douce, dédié à Monseigneur *le Comte d'Artois*; par M. l'Abbé *Rozier*, Chevalier de l'Eglise de Lyon, & par M. *J. Mongez*, Chanoine Régulier de Sainte-Geneviève, des Académies Royales des Sciences de Dijon, de Rouen, de Lyon, &c. : 15 volumes *in*-4°. jusqu'en Décembre 1778.

Ce Journal, commencé en 1771, par M. l'Abbé *Rozier*, n'a aucun rapport avec les Ouvrages périodiques qu'on distribue en France ou dans les Pays étrangers : son but est de faire connoître toutes les découvertes qui se font chaque jour dans les Sciences, & de servir de suite ou de supplément aux Volumes des Académies; en un mot, c'est un Recueil précieux des plus excellens Mémoires imprimés en Europe, & présenté avec le ton le plus honnête & le plus décent. Il est inutile de faire l'éloge de ce Recueil, sa réputation est décidée par les Traductions Italiennes & Allemandes qu'on en fait régulièrement tous les mois, & sur-tout par les contre-façons.

Il en paroît chaque mois un Cahier de dix feuilles d'impression. & enrichi de deux Gravures, ce qui forme, à la fin de l'année, deux volumes *in*-4°. Le prix de l'Abonnement est de 30 liv. pour la Province, franc de port.

TABLE
DES ARTICLES
Contenus dans ce Cahier.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.; par M. l'Abbé* ROZIER, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 8 Juillet 1779.

VALMONT DE BOMARE.

Pl. 1.



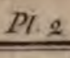


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

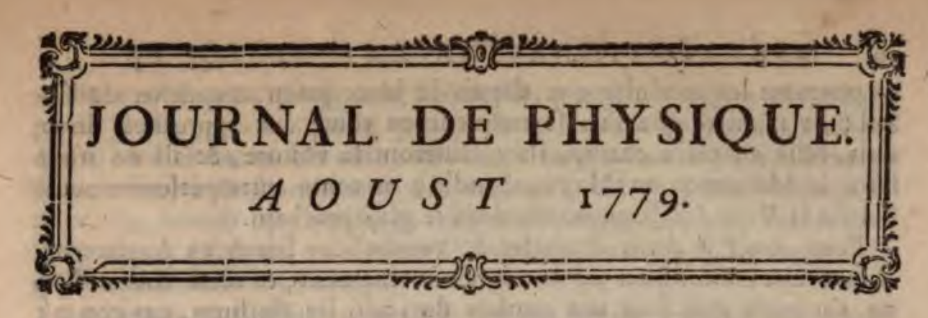
Fig. 11.

Fig. 12.

Fig. 10.

Dicquemare del.

Juillet 1779



JOURNAL DE PHYSIQUE.

AOUST 1779.

SUITE DU MÉMOIRE

Sur l'Education des Troupeaux & la culture des Laines ;

Par M. R. D. L. P. Inspecteur-Général des Manufactures de Picardie, & des Académies de Rouen, de Villefranche en Beaujolois, &c.

JE ne veux dans ce moment, pour montrer l'importance d'adopter les méthodes Angloises que je viens d'exposer, que donner l'idée des craintes de la Nation à cet égard (1). On en jugera par les formes qu'elle a imposées & les peines qu'elle a décernées contre l'extraction prohibée de ses matières premières. Il est dit que les Fermiers qui auront des moutons le long des côtes de la mer, jusqu'à trois lieues dans l'intérieur des terres, seront tenus de déclarer avant la tonte, à un Officier de la Douane, le nombre des moutons qu'ils ont : que ce préposé ira vérifier la déclaration : qu'il sera appellé à la tonte : qu'il comptera de nouveau les moutons, & qu'il pèsera les toisons. Et pour toute l'Angleterre, que chaque Fermier qui aura vendu des laines, le déclarera au Commis préposé ; que ce Commis sera présent à l'emballage ; qu'il comptera le nombre des toisons qu'on met dans chaque balle ; qu'il prendra note du poids, qu'il les numérotera & qu'il délivrera un acquit à caution pour la destination, pour la sûreté de laquelle une personne qui aura 300 guinées en bien-fonds, se rendra garante.

Il est dit que toutes les balles de laine doivent être numérotées ; & qu'il sera écrit dessus en lettres de 6 pouces de longueur & de 6 lignes d'épaisseur le mot *wooll*, qui signifie *laine* ; que les Voituriers

(1) Malgré les surveillans on trouve les moyens d'éluder toutes ces dispositions, ou plutôt on s'y conforme pour s'éloigner plus sûrement du but de l'Administration, & l'on ne manque pas de laines d'Angleterre, quand on y veut mettre le haut prix où les portent les risques à courir pour les avoir.

ne pourront les conduire que depuis le lever jusqu'au coucher du soleil, de manière que s'ils se trouvent en route aux approches de la nuit, fusse en plein champ, ils y laisseront la voiture, & ils en iront faire la déclaration au Maire, Syndic, ou toute autre personne notable de la Ville, Village ou Hameau le plus prochain.

Pour avoir le droit d'acheter & vendre des laines en Angleterre, il faut une commission *ad hoc* du Gouvernement, & cette commission ne s'accorde que sous une caution de 1000 liv. sterlings, environ 25 milles livres de France, pour garantir qu'on n'exportera point de laine hors du Royaume, & qu'on n'en vendra à qui que ce soit connu ou soupçonné d'en exporter. Ajoutez à cela la peine de mort contre ceux qui l'exportent.

Je ne crois pas assez éloignées du sujet que je traite, certaines observations sur la culture des terres en Angleterre, que j'ai faites pendant mon séjour dans quelques-unes de ses contrées pour craindre de les placer ici. Les terres y sont en général un fond de sable plus ou moins mêlé d'argile. On y voit beaucoup moins qu'en France des terres en culture & beaucoup plus en prés, prairies ou pâtures; si les récoltes y sont presque par-tout toujours plus abondantes que chez nous, c'est à leur manière de cultiver, très-supérieure à la nôtre, qu'ils les doivent. Ils ont peu de fumier; ils n'ont point d'étables; ils ne mettent que les chevaux à l'Ecurie. Les moutons sont toujours en plein champ & leur crotin est le seul engrais qu'on donne aux pâturages sur lesquels ils vivent. Les bœufs n'ont que des hangars dans les parcs de barricades où on les enserre: on en fait deux qu'on oppose aux vents les plus violents & les plus froids, & les bœufs restent libres de choisir celui qui peut le mieux les en garantir, ou de n'être sous aucun. La nourriture qu'on leur donne dans ces parcs pendant l'hiver est mise dans une grande auge à claires voies, plantée au milieu du parc. Voilà déjà une grande économie en bâtimens, ils la poussent plus loin à cet égard, car ils n'ont presque point de granges; ils ne renferment aucune espèce de fourrages. Ils le mettent en monceaux proches des basses cours, ou des parcs qui en sont quelquefois très-éloignés, & là affaissé & serré, ils le coupent avec un outil à large lame trempée, par sections verticales, qui le mettent à l'abri des impressions de la pluie, & le rendent impénétrable aux rats ou autres animaux de cette espèce. On met également la paille dehors en monceaux dont on la tire à menu pour les ouvrages journaliers. On scie le bled fort haut, ce qui donne des gerbes très-courtes qui tiennent peu de place en grange où on le bat l'hiver comme dans les Provinces du Nord de la France. La paille qu'on donne aux chevaux en Angleterre n'est que la sommité des tiges du bled qui composent ces gerbes, brisée sous le fléau & quelquefois hachée. On recoupe le chaume,

mais ce n'eſt plus que pour la litière. On y emploie même une grande partie de la première paille qu'on rejette dans la baſſe-cour, auſſi-tôt que le bled eſt battu. Du reſte, on nourrit les chevaux au foin, à l'avoine & aux féves, & l'on donne des carottes, dit-on, aux chevaux de race. On nourrit les bœufs au foin & aux navets hachés, l'hiver ſeulement; car l'été on ne donne de verdure à aucun animal que celle qu'il trouve dans les champs.

La culture ſe fait ici en général par des bœufs, ce n'eſt pas cependant un pays où l'on faſſe de grandes éducations de ces animaux; ils viennent en plus grande partie de la Province de Galles; mais on les y engraiſſe ſupérieurement, & la viande en eſt excellente.

Les engrais du gros bétail ne ſe font ici que dans les hauts pâturages & jamais dans la plaine. L'objet de ce commerce n'y eſt pas conſidérable. Ce ſont les Provinces de Cheſter & de Glocheſter, pays de gras pâturages, qui fourniſſent cette ſubſiſtance le plus abondamment.

La première étude du Cultivateur Anglois eſt celle de la nature de ſon terrein; c'eſt ainſi qu'il ſe prépare à lui donner le genre de culture & la ſorte d'engrais les plus convenables. Il fait un grand uſage des vaſes de la mer, qu'on mêle par couches avec une petite quantité de fumier, & qu'on laiſſe ainſi réciproquement ſe pénétrer de leurs ſels durant pluſieurs mois, une année & plus même. Le réſultat de cette combinaiſon répandu ſur les terres les fertiliſe prodigieuſement.

On charie les vaſes à pluſieurs lieues avant dans les terres, dans d'immenſes tomberaux, traînés par 4 à 5 jougs de bœufs de la plus groſſe taille, & d'une très-grande force; on y ajoute encore quelquefois des chevaux de trait pour tirer devant les bœufs. Ces charges ſe font à raiſon d'un millier peſant par bœuf, & l'on ne fait que deux voyages par jour à trois milles de diſtance. La chaux eſt auſſi excellente pour diviſer & réchauffer les terres, elle s'emploie ſur-tout avec le plus grand ſuccès ſur celles qui abondent en argille & qui ſervant depuis quelque-tems, ſe trouvent plus garnies de mauvaiſes herbes qu'elle détruit entièrement. On ramaſſe avec grand ſoin les fucus, les varecs & toutes les ſortes de plantes marines, dont on extrait les ſels par la combuſtion: il en eſt ainſi des coquillages & principalement des écailles d'huîtres que l'on convertit en chaux pour cet uſage. La pratique de marner les terres eſt auſſi très-répandue en Angleterre. Il n'y en a guères cependant dans les environs de Rye. On la tire par mer de la côte plus méridionale, à 25 à 30 milles d'ici, & elle revient toute extraite & amenée ſur le rivage, où on l'achette, y compris les frais de chargement & de voiture juſqu'au port de Rye, ainſi qu'un nouveau droit au profit du Gouvernement, à 4 ſchelings le

tonneau de 2000 peſant. Ce droit, qu'on vient de mettre, dans un beſoin, ſans doute très-preſſant, eſt d'environ un ſcheling par tonneau (1).

Par le ſeul mélange des terres de différentes natures, que les Anglois mettent en tas en proportions convenables, ils donnent une nouvelle vie à leurs champs & en augementent conſidérablement la fertilité. On juge bien que la terre des marais, la vaſe des étangs, des foſſés, des canaux, &c. toutes enfin ſont miſes à contribution & à profit. Les terres ſe repoſent après deux années de productions, à moins qu'on ne les mette en pâturages & qu'on en rompe d'anciens pour les remettre en culture, cette alternative eſt générale & fréquente : un pâturage élevé ne vieillit jamais, on le remet en culture après quelques années, & *vice versâ*. Il eſt prodigieux ce que donne de grains une terre en pâture rompue de l'année : ceux que j'ai trouvés dans mes courſes ſont les plus beaux que j'aie jamais vus, extraordinairement garnis, ſans la moindre plante étrangère, ils ont au moins ſix pieds de hauteur avec des épics de 5 à 6 pouces, quarrés & fournis à proportion (2).

Toutes les récoltes offrent cette propreté, cette netteté dans les champs; & nulle part on ne voit régner une pareille abondance en tout genre. Point de mauvaiſe herbe dans les prés; on en arrache les chardons

---

(1) Ce droit a paru à quelques Anglois auſſi ridicule qu'injuſte. Un de ceux de qui je prenois mes inſtructions me dit à cette occaſion, que l'Angleterre n'avoit pas beſoin qu'on lui fît la guerre pour la détruire, qu'elle ſe détruiſoit bien elle-même. Mais c'eſt un moment d'humeur; parce que les Anglois ne ſe font des maux de ce genre que dans des beſoins très-preſſans ; & ils les réparent toujours lorſque ces beſoins n'exiſtent plus ; ce qui, pour l'ordinaire, n'eſt pas de longue durée chez eux.

(2) J'ai remarqué avec étonnement que dans la plupart de nos Provinces tous les prés ont des ſiècles : on les fume : on les cendre : on les arroſe : on en arrache les mauvaiſes herbes. Sans cela les mouſſes, les renoncules, les joncs, ou toute autre plante deſtructive de la bonne herbe, ſuivant la nature du ſol, s'en empare ; & bientôt ce n'eſt plus qu'une mauvaiſe pâture, lorſqu'un ou deux labours le renouvelleroit en plein & le fertiliſeroit pour des années. C'eſt la crainte de la dixme, m'a-t-on dit partout, la culture rend cet impôt exigible : dès que la charrue eſt une fois entrée dans un champ il y eſt établi à perpétuité. Ainſi on ne cultive point ici dans la crainte d'un impôt qui n'eſt pas mis ſeulement ſur le produit, mais ſur le travail, mais ſur les ſemences, mais ſur les miſes & toutes les avances de quelque nature quelles ſoient. On n'oſe là faire un foſſé, un mur, planter une haie, bâtir une grange, une maiſon, avoir un troupeau, ou l'augmenter : on tremble de montrer de l'aiſance, de bonifier ſon fond ; & l'on reſte pauvre, parce que l'arbitraire ne calculant jamais que ſur les apparences, le poſſeſſeur ou le Fermier ne paie pas ſur ce que le fond vaut réellement, ſur ce qu'il doit naturellement rendre, mais ſuivant qu'il a plus ou moins d'art à montrer ou cacher ce qu'il rend. Il n'exiſte rien de tout cela en Angleterre, où l'opération eſt commune de faire ſon propre bien & de concourir à celui de l'Etat.

avec le plus grand ſoin. On y fait pâturer les bœufs pour manger les groſſes herbes, enſuite les chevaux, & enfin les moutons qui trouvent dans l'herbe la plus fine & la plus courte, la nourriture qui leur convient le mieux.

Comparaiſon du ſol de Kent & de Suſſex avec celui du Boulonnois.

Les vallées & prairies voiſines de la mer ſont également des conquêtes faites ſur cet élément, & les pâturages ſont les mêmes. L'un & l'autre pays eſt en côteaux avec des aſpects abſolument ſemblables. On y trouve le même fond de terre, du ſable plus ou moins mêlé d'argile: les mêmes productions naturelles en Arbres & en Plantes: les terreins coupés & les poſſeſſions également diviſées: le produit des terres cultivées, de la même nature, plus abondant en Angleterre, uniquement par la différence de culture. On trouve de part & d'autre beaucoup de terre à briques, à tuiles, à potteries, à fayance, à foulon, &c. des bancs d'argille pure entre des ſables cruds, & quelquefois ſi proches de la ſurface de la terre, qu'ils y entretiennent de la fraîcheur en tout tems; & ſouvent en Boulonnois, des joncs, des bourbiers, des eſpèces de marais & des paſſages dangereux dont on a ſu tirer bon parti en Angleterre, en les cultivant au profit du champ. On trouve de fortes & larges haies pour défendre les héritages, empêcher la communication des animaux qui paiſſent çà & là, & plus encore en Boulonnois pour ſe procurer du bois de chauffage pour le four, la cuiſine; & en Angleterre, de la rame aux mêmes uſages domeſtiques, ſur-tout dans les lieux éloignés de la mer & des rivières navigables, où le charbon de terre ne pénètre qu'à grands frais; & partout pour en refendre les plus groſſes branches, & les employer à faire les barricades, ſi communes en Angleterre, pour fermer les parcs, diviſer & clorre ceux des champs qui n'ont ni haies ni foſſés.

Etat du troupeau de moutons du Sieur Delportes, de ſa Manufacture de Tricots, & réflexions ſur ſa méthode & ſes projets.

Le nouveau troupeau du ſieur Delportes eſt placé à une lieue de Boulogne, ſur un pâturage fort ancien & trop maigre pour l'eſpèce d'une partie des individus qui le compoſent. Le nombre total de ces animaux eſt de 100 dont 25 à 30 tirés d'Angleterre de différens lieux & en différens tems: autant provenus des croiſures des précédens: huit à dix brebis de France & le reſte en agneaux. Les dernières brebis d'Angleterre ſont arrivées en France au mois d'Avril 1777, elles ſont au nombre de 15 y compris un bélier. Les plus anciennes ſont de 1774,

ainsi elles ont eu quatre tontes en France, & les précédentes deux, en comptant celle qui s'est faite le 26 Juillet dernier, en ma présence.

Ces moutons Anglois se distinguent parfaitement des autres au premier aspect par la grosseur & par leur taille plus rapprochée de la terre, ayant les jambes plus courtes que celles des nôtres: à la blancheur & à la finesse de la laine: à la quantité dont ils en sont fournis par-tout & notamment sous le ventre, à la partie du cou la plus voisine de la tête, & jusque sur la tête, les nôtres n'en ayant en aucun de ces endroits. Ils ont même en général une large fraise au haut du cou, d'où la tête, ornée d'une houpe, semble sortir comme d'un capuchon. Ils se distinguent enfin par leur air de santé, de vigueur & d'embonpoint.

Le changement du climat ne paroît pas avoir influé sur la santé des moutons Anglois. D'une trentaine tirée d'Angleterre, il n'en est mort depuis quatre ans que deux de maladies communes à l'un & l'autre pays. A l'égard de la laine, on en jugera par les échantillons que j'ai pris; elle ne me paroît pas altérée. Cependant je ne pense pas qu'elle pût se soutenir long-tems dans l'état primitif, si les moutons continuoient de parquer sur une terre remuée, qui se détrempe & fait boue à la pluie, & sous des arbres, ainsi que le fait actuellement le troupeau du sieur Delportes, faute d'un terrein plus convenable: inconvénient qu'il sent mieux que personne & qu'il se propose de réformer quand il en aura la facilité.

Il n'y a point de ces parcs en Angleterre, il n'en est pas besoin. Les loups les rendent indispensables en France. Il faut rassembler le troupeau tous les soirs, & le mettre en lieu de sûreté pour la nuit. Il faut aussi le laisser dans ces parcs l'hiver lorsqu'il y a beaucoup de neige, soit pour lui donner de la nourriture, soit à cause des loups, qui, dans ces tems-là, se rendent redoutables en bien des endroits, même le jour. Alors, ne pouvant être dispersés proprement & sainement sur le gazon, il faut du moins qu'il soit garanti de la mal-propreté & d'une trop grande humidité qui lui donneroient des rhumes, les exposeroient à la pourriture & altéreroient en même-tems la laine.

Le troupeau avoit été lavé 10 jours avant la tonte. J'en fis péser trois toisons aussi-tôt après cette dernière opération. La première dont l'échantillon est sous le n°. 1, pesoit de 7 à 8 livres. La deuxième sous le n°. 2, pesoit de 6 à 7 livres. La troisième sous le n°. 3, de $4\frac{1}{4}$ l. à $4\frac{1}{2}$ l. & les trois toisons mises ensemble pesoient 18 livres: ce qui donne un poids commun de 6 livres: taux à-peu-près le même que celui des toisons d'Angleterre, ou la grosse espèce est plus abondante que la petite; sur quoi on peut encore observer que presque toutes les brebis du troupeau du sieur Delportes ont des agneaux.

Sur ces trois toisons j'ai pris dix livres de laine de choix, dans lesquelles la plus petite toison est presque toute entrée; elle provient

de l'une des brebis des environs de Cantorbery, les plus anciennement venues d'Angleterre, depuis quatre ans, ce qui prouve que la laine ne dégénére pas en France par le tems ou l'influence du climat, & que ce n'eſt que par l'éducation.

Un navire Anglois venant des côtes de la Barbarie, il y a environ dix ans, échoua ſur celles du Boulonnois : il en rapportoit de fort beaux béliers : le Capitaine ſe prêta en faveur de quelques particuliers qui voulurent bien s'en accommoder, & on ſe les répartit. Ils ſe dégradèrent en trois à quatre générations, à ne les reconnoître que par une laine plus friſée, que leur poſtérité conſerve encore, & cela parce qu'on n'eut aucun égard dans leur traitement, à leur manière ordinaire de vivre; on ſuivit la méthode uſitée ici, qui chaque fois qu'on y a introduit l'eſpèce Angloiſe, l'a fait dégénerer en peu de tems.

J'ai fait peigner les dix livres de laine dont on a parlé plus haut, elles en ont donné ſept liv. peignées à fin & parfaitement dégraiſſées. J'en fais fabriquer à Abbeville un baracan qui ſera joint à une pièce de tricoté, faite de la laine du même troupeau, & à divers échantillons de laine peignée & non peignée.

J'obſerverai qu'il y a un grand choix à faire parmi ces laines, même les plus belles, car on peut remarquer en Angletterre comme dans le troupeau du ſieur Delportes, que plus une toiſon eſt de laine fine, plus la partie des cuiſſes ſe trouve groſſe à proportion.

Les Anglois font ce choix très-exactement, ils peignent leurs belles laines très-fin, & laiſſent en arrière un peignon fort gras qu'ils emploient avec intelligence dans les genres propres de Manufactures, dont ils ont un ſi grand nombre. La netteté de ces laines diſpenſe de les battre, lorſqu'on les veut travailler; on les lave dans une eau de ſavon fait à l'huile d'olive; on les peigne encore mouillées à la même huile, une première fois avec des peignes à deux rangs de broches, & une ſeconde avec des peignes à trois rangs. Ces peignes ſont d'un acier bien trempé, très poli; ils coûtent de 30 à 36 livres la paire. Ceux de France ne valent que de 7 à 8 liv. Après le premier peignage on relave la laine dans une nouvelle eau de ſavon, on la rebriſe & l'on procéde au ſecond peignage.

Lorſqu'on les deſtine à faire du tricoté, elles ſont filées très ouvert; on double les fils, mais on ne les retord point, comme en France, où l'on croit diminuer par cette opération le duvet déſagréable dont ſont couverts ceux que nous fabriquons; tandis qu'en Angleterre il eſt toujours uni, ras, brillant, qualités qui proviennent en plus grande partie de la beauté de la laine.

Le ſieur Delportes imite toutes ces pratiques dans ſa Manufacture de tricotés, la ſeule en France à l'inſtar de celles d'Angleterre, &

dans laquelle on eſt parvenu à imiter ce qu'ils on de plus parfait en ce genre.

Mais ce choix des laines que font les Anglois n'eſt ordinairement qu'à leur uſage. S'ils nous en envoyent quelquefois de peignée, la plus grande partie eſt toujours en toiſon; & dans ce cas ils laiſſent toutes les ſortes de qualités ſans en rien diſtraire. Il eſt alors peu de nos Manufactures à qui il convienne de s'en fournir; ce ne ſont que des Entrepreneurs de diverſes ſortes d'étoffes, qui le peuvent faire avec avantage par la faculté qu'ils ont de les toutes conſommer.

Les Hollandois, au contraire, trient avec grand ſoin leurs laines ou celles de Hambourg, de Danemarck, de la Poméranie ou d'ailleurs, qu'ils mélangent avec les leur, & qu'ils nous vendent toutes comme de leur cru; ils en font de pluſieurs claſſes, & ils nous en envoient de 4 à 5 ſortes différentes. Le commerce des laines d'Angleterre en France eſt d'ailleurs très-nouveau ou très-renouvellé; il eſt encore très clandeſtin & fort difficile, comme on l'a déjà obſervé. Toutes ces raiſons font ordinairement donner la préférence, pour les mêmes uſages, aux laines de Hollande, quoique plus chères. La différence de celles-ci à celles d'Angleterre peut concourir dans quelques occaſions à cette préférence; & je ne vois aucun inconvénient de déterminer ici leur caractère pour fixer ces circonſtances.

Les laines d'Angleterre ſont plus douces, plus liantes, moins longues, moins propres aux étoffes abſolument raſes & sèches; elles ſont plus convenables, à raiſon de ces qualités, pour les étoffes qui ont quelques tendances à draper. Celles de Hollande ſont plus longues, plus liſſes, plus brillantes, plus fermes; elles ſe tirent mieux encore que celles d'Angleterre: la filature en eſt plus coulante, les poils ſe ſéparent les uns des autres inſenſiblement & avec moins d'effort: elles ſont les plus propres aux différentes ſortes d'étoffes à grains, telles que les Baracans, les Camelots, les Etamines, &c. pour la chaîne ſur-tout.

Pour revenir à la méthode comparative du ſieur Delportes, j'obſerverai qu'il ne laiſſe pas couvrir ſes brebis au tems où l'on eſt dans cet uſage en France, ou les agneaux naiſſent dans les mois les plus rigoureux de l'année, en Janvier & Février. Il ſuit à cet égard, comme à beaucoup d'autres, les pratiques Angloiſes. Il ne donne jamais rien au troupeau dans le parc, que durant la neige ou les fortes gelées, on lui jette alors un peu de foin pendant la nuit; & en tout autre tems de l'hiver, le ſoir ſon paſſage plus ou moins long ſur les navets, lui ſuffit pour ſuppléer au défaut de la nourriture des champs.

On a obſervé depuis long-tems que les moutons nourris au ſec & même au grain, ont une laine plus groſſière, plus dure, plus sèche que ceux qui vivent d'herbages, de navets ou d'autre nourriture fraîche.

L'hiver,

L'hiver, le sieur Delportes nourrit son troupeau à la paille ; mais il ne paroît pas avoir eu principalement égard à la laine, qui est commune ; dumoins m'a-t-elle parue telle, ainsi qu'aux Manufacturiers dans les Atteliers desquels j'ai été à portée de la visiter & d'en raisonner avec eux.

Le troupeau du sieur Delportes trouve la nourriture qu'on lui donne l'hiver sous un hangar placé au fond du parc ; les brebis Angloises y viennent, poussées par le besoin, mais elle en sortent aussi-tôt qu'elles sont rassasiées ; & elles n'y reviennent de jour ni de nuit que pour manger. Les brebis Françoises n'en sortent jamais qu'on ne les en chasse. Les premières cherchent bien un abri aux grands vents d'hiver, surtout lorsque la pluie s'y mêle, mais jamais elles ne se mettent sous le hangar, où elles ne paroissent pas respirer à l'aise : raison qui a déterminé le sieur Delportes à en faire dans son nouvel établissement, s'il a lieu, de très-élevés, & qui soient aérés de toutes parts.

Quoiqu'il soit essentiel de laisser toujours les moutons au grand air, & que le froid, ni la neige ne leur nuisent pas, que la rosée même leur soit très-salutaire, & qu'ils ne s'en trouvent que mieux d'être exposés à toutes les intempéries des saisons, il est constant que la laine participe de l'âpreté & de la rudesse des hivers à proportion qu'elle y est plus exposée (1).

---

(1) Les moutons ne craignent rien tant que la pluie, ils ne dorment ni ne mangent durant le tems qu'elle tombe. Mais dès qu'elle cesse, ils se trémoussent, se secouent violemment, ils se déchargent de ce poids très-lourd & très-incommode, & ils mangent ou dorment aussi-tôt suivant le besoin le plus pressant.

En Ecosse où le climat est rude, âpre, où la nourriture est peu abondante, peu substantielle, où les moutons sont une partie de l'année dans la neige & les frimats, les laines sont beaucoup plus communes que celles d'Angleterre, quoiqu'elles aient acquis toute la qualité qui peut résulter des mêmes soins qu'on a pris pour les unes comme pour les autres, & si elles sont beaucoup plus belles que celles de France, on voit bien que c'est à ces soins qu'on le doit.

Nous avons déjà dit que le prix en Angleterre des laines Angloises étoit de 15 à 16 s. la livre poids & argent de France ; nous ajouterons ici que celui des laines d'Ecosse n'est que de 10 à 11 s. même poids & même argent, d'environ $\frac{1}{7}$ ou de 30 à 35 pour 100 moindre que le précédent. Il ne vient guère de ces laines en France ; ce sont les Manufactures d'Halifax & des environs qui les consomment ; & ce n'est que depuis quelques années que les laines de Hollande, étant devenues très-chères, on a renouvellé les tentatives d'en tirer d'Angleterre. Il nous en est venu environ 200 milliers, année commune, depuis deux à trois ans. La Picardie seule, Amiens, Abbeville en ont employé les trois quarts au moins. La Suède a perfectionné les laines, sans doute, mais elle a fait de vains efforts pour imiter celles d'Espagne. La Hollande n'a pas des laines de Barbarie, de l'Inde, ni d'ailleurs ; mais elle a des laines de Hollande superbes, parce qu'elle a des pâturages excellens & abondans, dans lesquels les moutons restent jour & nuit dans tous les tems de l'année ; parce

On en a bien l'expérience & l'on en ſent les raiſons en Angleterre; mais on y a eu pour principe, dans toutes les méthodes, de réunir toujours les meilleurs effets à la plus grande économie ; & l'avantage qui réſulteroit d'un abri quelconque, n'indemniſeroit pas des frais à faire pour l'obtenir.

Les loups qui infectent la France d'un bout à l'autre, ne nous laiſſent pas libres du choix : le parc y eſt indiſpenſable, mais les hangars à y faire ajoutent peu à la dépenſe (1). Il n'importe que l'enceinte ſoit formée par un mur, des faſcines ou un large foſſé, dont les bords ſoient élevés & eſcarpés ; & il ſuffit pour le hangar d'un toît de paille, de fougères, de bruyères, de genets ou autres choſes ſemblables, ſoutenues de quelques pilliers très-élevés. On doit avoir attention que le parc ſoit aſſez vaſte pour que les moutons puiſſent s'y agiter & même s'y promener à l'aiſe, & d'y placer les hangars, comme en Angleterre, dans les parcs à bœufs, aux extrémités des deux côtés oppoſés aux vents les plus impétueux, aux bouraſques les plus violentes. Mais quelque tems qu'il faſſe, ne fut-ce que pour les promener, il faut ſortir tous les jours les moutons du parc. Leur bonne conſtitution, ainſi que la qualité de leur laine tient autant au changement d'air & à l'exercice, qu'à la propreté & à la nourriture; ces précautions ſont indiquées par la nature même de l'animal, couvert d'une toiſon épaiſſe & lourde, qui excite chez lui une tranſpiration preſque continuelle, qu'il eſt auſſi dangereux de gêner que de forcer. Telles ſont celles que prend le ſieur Delportes, autant que la ſituation & la petiteſſe de ſon terrein peuvent le permettre : telles ſont celles auxquelles il ſe propoſe de donner, lorſqu'il y aura lieu, toute l'étendue convenable.

Suivant le Mémoire du ſieur Delportes, & les objets de ma miſſion, qui s'étend ſur l'examen & le rapport de tout ce qu'il contient, j'ai parcouru & examiné les terreins dont il demande la conceſſion. C'eſt la queue d'une forêt immenſe dont le plan eſt ci-joint, laquelle partie eſt preſque entourée & comme enclavée dans nombre de Villages, qui vraiſemblablement la conſidérent à-peu-près comme de leur domaine, elle eſt du moins comparée aux autres parties de cette

---

qu'elle ne permet pas que les béliers trop jeunes s'énervent, qu'elle prend pour les faire ſaillir, un tems également propre à la conſervation de leurs qualités, à celle des brebis, & à tranſmettre ces mêmes qualités à l'être qui doit réſulter de cet accouplement. Il n'y a que la France qui par la différence de ſes climats, par la variété de ſes températures & de ſes productions, puiſſe aſpirer à la diverſité des eſpèces comme à la perfection des qualités.

(1) Il ne faut pas même que cet animal cruel ait la faculté de porter un regard avide ſur le timide troupeau : l'épouvante s'y mettroit; il ne mangeroit ni ne dormiroit plus en paix.

forêt, dans un état de dégradation qui sembleroit l'annoncer. A cette cause il en faut ajouter une qui y concourt pour beaucoup, celle de la nature du terrein, très-aquatique en nombre d'endroits, faute de donner de l'écoulement aux eaux, ce qui seroit d'autant plus facile que le terrein est en pente. Cette partie de forêt est absolument dégarnie de bois & remplie de places vaines & vagues, qui indiquent bien par la verdure du gazon, qu'elle seroit plus avantageusement cultivée en prairies. Le bois de 18 à 20 ans, n'a pas l'air d'en avoir 10, il en est de même de celui de chaque âge; & j'ai vainement cherché pour y trouver un chêne de quelque grosseur qui ne fût pas couronné ou écimé. Le haut de cet emplacement est dans une situation plus horisontale, le terrein y est moins argilleux qu'ailleurs, le sable plus crud, plus sec, & il est fort bien indiqué pour y placer le parc. On verra par le plan raisonné que j'ai cru devoir joindre à ce Mémoire, dans quel ordre on se propose de disposer les choses pour former une éducation en grand & s'en assurer le succès.

Ce terrein y est le plus convenable, c'est peut-être même dans la Province le seul qu'on pût y employer. Je ne crois pas qu'il fût possible d'en trouver une suite aussi étendue, tant il est morcelé, & les héritages divisés dans ce canton. C'est d'ailleurs de la part du Gouvernement un foible sacrifice relativement à l'importance de l'établissement proposé & aux grands avantages qui en résulteront. Les dépenses à faire pour défricher ce terrein, l'applanir, le rendre sain, le mettre en culture enfin & en rapport, ne doivent pas laisser l'Administration indifférente sur le choix de la personne à qui elle se propose de le concéder. Cette entreprise est majeure; il n'est plus tems d'en tenter de semblables avec légèreté, & je ne fais aucun doute que la régénération des espèces, & la multiplication des troupeaux en France ne tiennent à celle-ci.

Il faut un exemple en grand, une pratique raisonnée & suivie : plus on a fait d'essais, plus on a marqué d'inconstance à les suivre, plus il faut actuellement de zèle, d'instruction & peut-être de dépenses. Il faut faire oublier ses erreurs au Public, qui, les regardant comme des preuves de la difficulté de réussir, s'est fortifié dans ses préjugés, & devient d'autant plus difficile sur quelque sorte de réforme qu'on lui propose. Il ne voit pas qu'on a abusé de la confiance & trompé les meilleures intentions, il ne sait pas qu'il y a des intrigans qui, n'ayant rien, ne risquent rien, & que ce sont le plus souvent ces sortes de gens qui se mettent en avant. Le Gouvernement n'a pas pu réussir: quelle confiance devons-nous avoir en ses instructions? Et que saurions-nous tenter pour réussir mieux que lui? Tels sont les idées & les propos du Public; & le Public a raison. Ajoutez à cela que si un homme aisé peut risquer 100 pour gagner 200, que si un homme riche

peut risquer 1000 pour gagner 10000, ayant même dix chances contre une, un homme qui n'a que le nécessaire, ne peut ni ne doit rien risquer, pas seulement un pour 20, & certainement le plus grand nombre des individus, ceux que l'Administration doit le plus considérer ici, parce que c'est d'eux seuls qu'on doit attendre cette réforme, ce plus grand nombre, dis-je, sont ceux qui n'ont que le nécessaire, si ce n'est ceux à qui il manque.

Ainsi, tout considéré, l'exemple est le seul moyen que puisse employer l'Administration : c'est une dette de sa part ; & elle est très-heureuse qu'il se présente une de ces occasions rares qui, sans dépenses, & conservant toujours sous la main le léger objet de son sacrifice, la mette dans le cas de s'en acquiter avec le plus grand avantage. Le sieur Delportes jouit dans sa Province d'une considération distinguée, deux de ses fils ont demeuré en Angleterre pour en apprendre la langue, & étudier le caractère & le génie d'un peuple dont les intérêts individuels se confondent souvent avec ceux des Commerçans François ; l'un y a joint le goût de l'Agriculture, & a tourné ses vues plus particulièrement du côté de l'éducation des bêtes à laine : il me paroît être entré dans ces détails avec une intelligence & une activité qui sont le présage le plus assuré de la réussite de l'entreprise. Ses recherches se sont étendues en spéculant sur les différens produits qui peuvent résulter d'une éducation raisonnée.

La Manufacture de tricots est un objet auquel il se propose d'en faire succéder d'autres (1): pour y concourir autant qu'il est en mon pouvoir, je lui fais passer différentes mécaniques parmi lesquelles est le Dévidoir à l'Angloise avec le tarif pour la filature. Il est de la dernière conséquence de monter convenablement une première opération, sur-tout dans un pays privé de toute espèce de main-d'œuvre, & sans autre industrie que celle que ses soins commencent à y faire naître.

---

(1) Si cet établissement ne réussit pas entre les mains des sieurs Delportes, il ne réussira entre celles de personne. L'intelligence de la langue, la connoissance du pays, les relations avec les Fermiers, les Marchands, les Contrebandiers Anglois ; leur position ; la similitude des pays & des productions ; tout enfin concourt à applanir les difficultés devant eux.

Si l'Administration néglige cette occasion, elle s'exposera aux reproches de la postérité : il faut des siècles pour en ramener de semblables.

MÉMOIRE

Sur la force d'impulsion des Torrents.

Par M. AUBRY, Ingénieur en chef des Ponts & Chaussées de Bresse, &c.

LE torrent de Boscodon, près d'Embrun en Dauphiné, qui a fourni les expériences nécessaires pour la théorie dont il est ici question, est le plus considérable qu'on connoisse dans cette Province, & c'est le seul sur lequel on n'a pu établir jusqu'ici de pont pour le traverser.

Il est peu d'années qui ne soient marquées par quelques accidens pour ceux qui s'exposent à passer ce torrent lors des grandes crues produites par la fonte des neiges, ou par les pluies d'orages; ensorte que, dans ces circonstances, les Voyageurs qui ne connoissent point le local, sont obligés de rétrograder, ou d'attendre le calme pour le traverser; ce qui forme un très-grand inconvénient pour cette partie de route.

On profite quelquefois d'un petit pont provisionnel qui se trouve à un quart de lieue en-dessus du passage public, dans la gorge d'où ce torrent descend, ce pont étant entretenu par les Communautés voisines, pour leur communication avec la ville d'Embrun; mais indépendamment de ce détour & des difficultés d'aborder à ce pont, il subit souvent le même sort qu'éprouveroit également un ouvrage plus solide, c'est-à-dire, qu'il est ordinairement emporté (aux approches de la crue, & quelquefois huit ou dix minutes avant qu'il en soit atteint) par le choc de la colonne d'air qui précéde celle de l'eau, & qui en étant violemment pressée, renverse tout ce qui s'oppose à son passage, sans que des pierres même d'un volume prodigieux, puissent y résister autrement qu'en roulant sur le gravier avec une vîtesse supérieure à celle du courant, jusqu'à l'embouchure de la gorge, où l'air devenant divergent, elles se trouvent à la fin gagnées par l'eau (1).

(1) On remarque un effet analogue à celui-là dans le Canal du Languedoc, & qui confirme ce principe théorique de M. Aubry. L'eau s'échappe du réservoir ou bassin de Saint-Ferriol par trois robinets de bronze de 9 pouces de diamètre, & court sous un large aqueduc. Lorsqu'on ouvre les robinets, tandis que les eaux du bassin sont encore hautes, l'impétuosité de ces eaux est si terrible qu'on ne s'entend plus; on ne voit que de l'écume. L'air que l'eau entraîne par sa chûte dans l'aqueduc forme un courant auquel on a de la peine à résister. Les masses énormes des voûtes & des

Ce phénomène seul indique déjà le danger qu'il y a de placer des ponts de bois pour le passage de ces torrents, dans les gorges par lesquelles ils débouchent des montagnes, pour tomber dans les parties de plaines inférieures, si les limites de ces gorges ne sont assez resserrées pour pouvoir servir de culées & d'épaulemens à ces ponts.

Description du cours & des effets de ce torrent.

Ce torrent, qui n'a qu'un filet d'eau dans le tems calme, se trouve formé, lors de la fonte des neiges, par plusieurs branches de ravins, qui tombent des montagnes des Orres, qui ont environ 3000 pieds de hauteur, sur des penchans d'une rapidité inaccessible.

Sa chûte est disposée du sud au nord, de manière qu'étant rassemblé fort peu en-dessous de Boscodon, il roule d'abord par cataractes, dans une gorge qui a 1000 toises de longueur, sur 150 toises de largeur à son origine, & 231 toises à son embouchure avec la plaine, sur une pente uniforme de 5 pouces & $\frac{1}{4}$ par toise, avec un devers de trois pouces par toise d'une rive à l'autre sur toute sa largeur, prise du levant au couchant.

De toute cette largeur de 231 toises, qui formoit anciennement le lit de ce torrent dans la gorge dont on vient de parler, l'eau n'en occupe actuellement de tems à autre, que 72 toises vers la rive du couchant, le surplus se trouvant relaissé & rempli de gros blocs garnis de toute espèce de broussailles, suivant la nature des graines des différentes plantes que l'eau descend des montagnes, & qu'elle dépose sur les graviers.

C'est dans cet espace de 72 toises, que le lit de ce torrent se trouve fixé & se maintient depuis quelques siècles, & où il creuse & comble alternativement son canal, pour changer souvent quelques parties de son cours, suivant le plus ou le moins de matière qu'il entraîne avec lui dans chaque crue.

Au surplus, ce canal a en général 10 toises dans les parties les plus larges, & 5 toises dans les plus étroites, où il a 4 pieds de hauteur d'eau dans les plus grandes crues ; ce qui formeroit une grande rivière dans une plaine de niveau, ou à-peu-près.

Depuis la gorge dont il vient d'être question, & d'où ce torrent débouche dans la plaine, il n'a plus d'autre limite jusqu'à la Durance, que celle qu'il se forme lui-même ; ensorte qu'ayant versé, dans les

---

murs en paroissent ébranlées. Aussi appelle-t-on *Voûte d'Enfer* une de ces voûtes par lesquelles les eaux s'échappent. *Descrip. du Canal de Languedoc, par M. de la Lande*, N°. 85.

tems précédens, indiſtinctement à droite & à gauche, il eſt parvenu aujourd'hui à occuper un eſpace de 1105 toiſes de largeur entre Savines & Embrun, après avoit formé un comble de graviers de 36 pieds de hauteur au-deſſus du niveau de la plaine : mais actuellement & depuis l'époque de 1604, ſon canal ſe maintient, par une eſpèce de miracle, ſur la crête du comble dont on vient de parler, dans une longueur de 500 toiſes, priſe depuis la gorge d'où il débouche, juſqu'à ſa chûte dans la Durance, en ſuivant la même direction & la même pente que celle qu'il a dans ſa partie ſupérieure, avec une diſpoſition telle néanmoins, que le plus petit évènement peut le faire dériver du côté de Savines, vers lequel le fond de ſon lit incline en ſortant du goulet ; d'où il arriveroit qu'il verſeroit alors ſur la pente de ſon propre comble, dans une longueur de 604 toiſes, en produiſant de nouveaux ravages.

De tous ces inconvéniens on peut donc tirer la conſéquence, qu'on ne peut établir un pont ni aucune eſpèce de paſſage aſſuré pour traverſer ce torrent, dans aucune partie de ſon cours actuel ; de manière qu'il ne reſte plus qu'à chercher un emplacement favorable dans des parties hors de ſon lit, & où le courant ſe trouvant amené avantageuſement, ſoit reſſerré entre des limites naturelles, ou entre des digues qu'il ne puiſſe franchir : mais ces digues ſont l'écueil des connoiſſances ordinaires ; enſorte que je vais eſſayer de donner quelques détails de leurs conſtructions, par les expériences mêmes que ce torrent m'a fournies.

Application du calcul aux différens évènemens qui précédent.

Manière de conſidérer la force d'impulſion d'un courant d'eau, pour lui oppoſer des digues indeſtructibles, quant au poids & quant aux volumes des matériaux dont elles doivent être formées.

Nous examinerons cette force d'impulſion d'une manière différente que par les règles ordinaires de l'Hydraulique, afin qu'ayant égard à tout ce qui doit entrer dans la nature de ce problême, il devienne plus propre aux applications eſſentielles que nous devons en faire.

Comme cette force dépend de la quantité d'eau qui s'écoule dans un tems déterminé, & de la hauteur de ſa chûte, nous prendrons conſtamment la lettre (a) pour indiquer le volume d'eau écoulé dans une ſeconde, & la lettre (x) pour la hauteur de ſa chûte ; enſorte que prenant (g) pour déſigner la hauteur de laquelle un corps tombe librement dans une ſeconde, pour acquérir dans le même-tems une vîteſſe

uniforme = 2 g, on aura $\sqrt{g}.2g::\sqrt{x}.\frac{2g\sqrt{x}}{\sqrt{g}}$ pour la vîteſſe de l'eau par la hauteur $x = 2\sqrt{gx}$.

Si l'on nomme la baſe de la colonne d'eau qui frappe le plan (zz), la quantité d'eau qui s'écoule dans une ſeconde, ſera doublement exprimée par $2\,zz\sqrt{gx} = a$, qui donne $2\,zz = \frac{a}{\sqrt{gx}}$; enſorte que, multipliant les deux membres de cette équation par (x), hauteur de la chûte, on aura $2\,zz\,x = \frac{ax}{\sqrt{gx}}$, l'un & l'autre de ces deux membres déterminant, ſuivant chaque règle diſtinguée, la force d'impulſion contre le plan, dans leſquels on remarquera que cette force eſt exprimée, dans le premier, par le double priſme ou cylindre $2\,x\,zz$, pour avoir le plus grand effet de la force d'impulſion, qu'on réduira, ſuivant chaque circonſtance du rapport qui ſe trouvera entre la baſe de la colonne d'eau, & la ſurface du plan choqué; de manière qu'ayant égard, dans ce calcul, à la quantité d'eau écoulée par ſeconde, on aura $\frac{a\sqrt{x}}{g}$ pour l'expreſſion de cette force d'impulſion.

Corrollaire.

On voit que, puiſque la vîteſſe de l'eau eſt comme ($\sqrt{x}$), cette force ſera comme la quantité d'eau écoulée par chaque ſeconde, multipliée par ſa viteſſe même, cette méthode étant d'accord avec les principes ordinaires, où l'on eſtime la force d'impulſion par le quarré de la vîteſſe; car la quantité (a) renferme auſſi la vîteſſe ($\sqrt{x}$).

Nous avons ſingulièrement obſervé que l'expreſſion de cette impulſion ſe rapportoit au plus grand effet de la force qui ſoutient le plan, mais ceci ſuppoſe que la ſuperficie de ce plan eſt beaucoup plus étendue que la baſe de la colonne d'eau qu'elle reçoit; car dans le cas où ces deux ſurfaces ſeroient égales, comme dans la circonſtance préſente, cette expérience ſe réduit à $\left(\frac{\frac{1}{2}a\sqrt{x}}{g}\right)$, en quoi cette règle eſt totalement d'accord avec la vulgaire: mais lorſque le plan ſurpaſſe la groſſeur de la colonne d'eau, comme dans les autres cas que nous aurons occaſion d'examiner, il faut alors exprimer la force d'impulſion par $\left(\frac{a\sqrt{x}}{g}\right)$, parce que la force qui ſoutient le plan, doit augmenter en raiſon du poids de l'eau qui regonfle & coule ſur les côtés, les expériences ayant indiqué que cette force étoit preſque double, & cette attention, comme on le fera voir, étant néceſſaire pour le choc de l'eau

l'eau contre des digues, murs d'épaulemens de ponts, &c. dont les surfaces sont toujours plus grandes que la section des courans d'eau par lesquels elles sont choquées.

Il ne seroit donc plus question maintenant que de connoître la vîtesse de ce torrent, ou la hauteur de sa chûte, pour déterminer sa force d'impulsion : mais l'irrégularité de son cours en détail, ses cascades, & la quantité d'obstacles dont il est rempli, rendent cette expérience impossible par tous les moyens connus, ensorte qu'on a eu recours à ses effets ; ce qui assure encore beaucoup mieux tous les principes qu'on pourra y adapter.

On a remarqué que dans la quantité des blocs de pierre que ce torrent entraîne avec lui dans les grandes crues, & qui restent, comme on l'a dit, dans la gorge, il n'en étoit sorti jusqu'ici qu'un seul du volume de ceux dont on a voulu parler en premier lieu, ce bloc ayant été transporté à 70 toises plus bas que l'embouchure de la gorge, suivant une direction de 45 degrés, eu égard à celle du cours de ce torrent.

De cette position & de la manière dont ce bloc est encombré, on en conclut qu'il avoit été mu & entraîné par la plus grande crue sur laquelle il soit possible de compter ; ensorte que, d'après ce raisonnement, on a jugé que cette pierre pouvoit être propre à établir une expérience certaine de la force du torrent dont il est question.

Cela posé, ce bloc ayant 3 pieds 9 pouces de hauteur & de largeur sur chaque face, il produit 14 pieds quarrés, & par conséquent 53 pieds cubes, un peu moins.

On a trouvé que chaque pied cube pese 186 livres, ce qui fait 9858 livres pour toute sa masse, dont on sait qu'on doit prendre le tiers, qui est de 3286 livres, pour sa pression sur son assiette, qui est l'expression de sa résistance contre le choc du courant.

On doit observer que quoique ce torrent ait 5 pouces $\frac{1}{4}$ de pente par toise, comme on l'a dit, suivant laquelle il paroîtroit que la pésanteur absolue de cette masse dût être relative à l'inclinaison de ce plan, on a remarqué au contraire qu'elle ne pouvoit souffrir cette modification, attendu que le fond du canal se trouve coupé par une infinité de ressauts ; de manière qu'on doit considérer ces masses comme affermies sur des assiettes de niveau, jusqu'à ce qu'elles se trouvent atteintes ou relaissées par l'eau.

Ceci posé, on aura donc la hauteur de la chûte du courant par la formule précédente, réduite à $\left(\frac{1}{2}\frac{a\sqrt{x}}{g}\right)$, en substituant $2\,zz\,\sqrt{gx}$ à

la valeur de (a), ou $zz\sqrt{gx}$ à $(\frac{1}{2}a)$, pour avoir $zz\sqrt{gx} \times \frac{\sqrt{x}}{g} = \frac{1}{2}a \frac{\sqrt{x}}{g} = p$, p désignant le poids de la colonne d'eau égale à la force d'impulsion, qui donne $x = \frac{p}{zz}$; ce qui revient ici à la méthode ordinaire, qui indique qu'il faut diviser les 3286 liv. qui expriment la force d'impulsion par 14 pieds, superficie de la masse choquée, & ensuite par 70 liv. (1) poids d'un cube d'eau, ce qui donne 3 pieds 4 pouces 2 lignes pour la valeur de (x), moyennant laquelle on connoîtra la vîtesse uniforme qui répond à cette chûte par l'analogie ordinaire, ou par le secours des tables dans lesquelles on trouve que cette vîtesse est de 14 pieds 2 pouces par seconde.

Si l'on fait attention actuellement, que lorsque l'eau aura submergé la masse dont il est question, elle perdra une quantité de son poids, égale au volume du fluide dont elle occupe la place, il ne lui restera plus que 6148 livres de pésanteur, & 2049 livres pour sa pression, qui équivalent à un solide d'eau de 14 pieds de base, sur 2 pieds 1 pouce 1 ligne de hauteur, cette chûte devant répondre à une vîtesse de 11 pieds 2 pouces; ensorte que le bloc de pierre auquel nous nous sommes fixés jusqu'ici, a dû être entraîné avec une vîtesse respective de 3 pieds par seconde, qui est l'excès de la vîtesse réduite du torrent, au-dessus de sa vîtesse retardée par cet obstacle.

Il suit donc delà, que pour qu'un corps placé dans le cours de ce torrent, puisse résister au choc d'une pareille masse, mue avec une vîtesse uniforme de 3 pieds par seconde, suivant une direction perpendiculaire, il faudroit que sa pesanteur absolue fût de 18444 livres, ce qui formeroit un volume du 99 pieds cubes, sans compter l'accident d'une cataracte, qui pourroit encore beaucoup accélérer la vîtesse de cette masse au moment du choc, si ce n'est que la réaction du fluide modifie le coup; & il suit encore, que pour qu'une masse de semblable matière ne pût être entraînée par le courant, il faudroit qu'elle pesât dans l'eau, 9858 livres, (qui est le poids de la première dans l'air) & par conséquent hors de l'eau, 15808 livres, ce qui composeroit 85 pieds cubes, dont la racine cubique est de 4 pieds 5 pouces environ.

On ne voit point, en effet, de bloc de cette dimension, qui soit

---

(1) 70 liv. est une estime générale; & comme l'eau des torrents est toujours chargée de terres & de sables, on peut évaluer le poids d'un pied cube d'eau des crues, à 75 livres, ou au moins 72 livres.

descendu plus bas que le goulet, & il est vraisemblable que ceux de la même matière qui se trouvent en-dessus sous un plus grand volume, n'y sont parvenus que par les affouillemens que les cataractes de ce torrent forment successivement sous la base de ces blocs, ce qui les oblige de faire une révolution sur eux-mêmes, après laquelle ils s'arrêtent, lorsqu'ils retrouvent un point de gravitation par lequel ils peuvent résister à l'impulsion du courant; & ce sont précisément ces évènemens capricieux qui font changer le cours de ce torrent, beaucoup plus fréquemment dans la gorge où il est resserré, que dans la partie inférieure où les pierres sont moins volumineuses & en moins grande quantité.

Il est nécessaire d'observer que la vîtesse uniforme de ce courant, que nous avons trouvé de 14 pieds 2 pouces par seconde, avec le secours de cette expérience, n'est souvent qu'une partie de sa vîtesse naturelle, la hauteur de la chûte qui répond à cette vîtesse, se trouvant excédée par celle des jets de l'eau à la rencontre des différens obstacles dont le cours de ce torrent est rempli; ensorte que cette vîtesse uniforme n'est précisément que celle qui lui reste après avoir vaincu ces différens obstacles : cet excès pourroit s'estimer par le rapport du jet le plus élevé, à celui de la chûte qui produit la vîtesse restante; mais cette spéculation est peu nécessaire, &, au reste, pour y avoir égard, on peut augmenter la chûte que nous avons trouvée de 3 pieds 4 pouces 2 lignes, en la fixant à 3 pieds 9 pouces, ce qui donnera 15 pieds pour la vîtesse uniforme, sur laquelle on pourra constamment compter dans la suite.

Il s'agit maintenant d'examiner quels seroient les effets qu'éprouveroit une digue au moyen de laquelle on voudroit détourner ce torrent, pour le ranger à droite ou à gauche, contre le pied des montagnes, en plaçant cette digue à l'embouchure du goulet, auquel elle serviroit de barrage, & en l'inclinant suivant un angle d'incidence de 30 degrés par rapport au courant, & de telle sorte, que le canal qui resteroit entre cette digue & le pied des côteaux, auroit 24 pieds de largeur par le bas, sans égard aux talus, pour contenir 4 pieds de hauteur d'eau, en observant que sa pente, suivant le devers de ce torrent, & suivant l'obliquité de cette nouvelle direction, n'auroit plus que 3 pouces 8 lignes 7 points par toise, au lieu de 5 pouces & un quart.

Soit comme ci devant la base de la colonne d'eau $= zz$, ensorte qu'ayant égard à la quantité d'eau qui s'écoule par seconde $= a$, on ait $a = 2zz\sqrt{gx}$.

Soit le sinus de l'angle d'incidence sous lequel la colonne d'eau choque cette digue $= \theta$, la partie de surface de cette digue qui répond à la section du courant, se trouvera augmentée relativement à sa situation perpendiculaire, dans le rapport du sinus total (1), au sinus

d'incidence θ, enforte que cette furface fera $\frac{2\,zz}{\theta}$; ainfi, fi le coup étoit droit, la force reçue feroit $\frac{2\,zzx}{\theta}$; mais à caufe de l'obliquité, elle doit être diminuée en raifon doublée du finus de l'angle d'incidence θ, au finus total 1 : ainfi la vraie force d'impulfion fur cette furface fera donc $\frac{2\,zzx\,f.\theta^2}{f.\theta} = 2\,zzx\,f.\theta$, & en faifant entrer dans ce calcul la quantité d'eau qui s'écoule par feconde, cette force fera $\frac{a\,f.\theta\,\sqrt{x}}{g}$

Remarque.

Cette force décroît donc feulement dans la raifon fimple du finus de l'angle d'incidence θ, quoique, par les règle ordinaires de l'Hydraulique, nous ayions diminué le choc oblique du fluide en raifon doublée, ce qui vient de ce que la furface choquée qui fe trouve fous la bafe de la colonne d'eau, augmente par fon obliquité; circonftance à laquelle on n'a point d'égard dans les règles communes, où l'on eftime cette force par le rapport du quarré du finus θ, à celui du finus total.

Au furplus, ce réfultat fuppofe encore, comme nous en avons prévenu en premier lieu, qu'indépendamment de cet accroiffement de furface, eu égard à fon obliquité, la digue en queftion en préfente encore une plus grande, eu égard à la partie qui reçoit le choc.

Cette formule fait donc voir que cette force eft exactement la même que celle qui a été modifiée par le premier calcul, attendu que par la nature du problême $\frac{a\,f.\theta\,\sqrt{x}}{g} = \frac{\frac{1}{2}\,a\sqrt{x}}{g}$, c'eft-à-dire, que cette force feroit double, fi la digue étoit perpendiculaire, ce qui eft évident, de même que dans le cas où la furface choquée n'auroit d'autre extenfion que celle qui fe trouve produite par fon obliquité, cette formule fe réduiroit à $\frac{\frac{1}{2}\,a\,f.\theta\,\sqrt{x}}{g} = \frac{\frac{1}{4}\,a\,\sqrt{x}}{g}$; mais on remarquera, comme on vient de le dire, qu'à caufe du regonflement de l'eau, la partie de furface de cette digue qui reçoit le choc, furpaffe de beaucoup la bafe de la colonne d'eau.

Il fuit donc delà & de ce que nous avons rapporté précédemment, qu'il fuffiroit que cette digue eût 4 à 5 pieds d'épaiffeur, fi les vuides qui doivent fe trouver dans l'affemblage des pierres dont elle feroit compofée, n'en diminuoient le poids, qu'on fuppofe le même que ci-devant pour chaque pied cube : mais comme on ne fe borne point ordinairement à cet équilibre, on voit qu'en donnant 8 à 10 pieds

d'épaiſſeur à cette digue, en la formant d'ailleurs avec des blocs de pierre d'un volume proportionné aux modifications de la force de ce torrent, on ſera fort au-deſſus des évènemens.

Quant à la hauteur de cette digue, qu'il eſt également néceſſaire de régler dans la même partie expoſée au choc du courant, elle dépend de la hauteur du regonflement de l'eau; enſorte que n'ayant égard pour cela qu'à ſon impulſion & à l'obliquité de la digue, cette force ſe trouvera réduite, comme nous l'avons obſervé plus haut, à $\frac{1}{2} f. b \frac{\sqrt{x}}{g} = \frac{1}{4} a \frac{\sqrt{x}}{g}$; & attendu que les chocs ſont entr'eux dans le rapport des hauteurs de leurs chûtes, on aura la hauteur de ce regonflement, en prenant la moitié de la chûte du courant, qu'on a fixé ci-devant à 3 pieds 9 pouces, cette moitié étant égale à 1 pied 10 pouces 6 lignes; d'où il ſuit que la hauteur de cette digue doit avoir cette dernière dimenſion pour excès au-deſſus de la hauteur d'eau connue, en y ajoutant même encore un pied, ſuivant les précautions ordinaires, afin d'être au-deſſus de tout équilibre.

On doit conclure encore de ce dernier principe, que la partie de cette digue, qui ſeroit expoſée au choc d'un bloc de pierre ſemblable à celui ſur lequel on a établi la première expérience, ne recevroit qu'une partie très-modifiée du coup; parce qu'indépendamment de l'obliquité qui rompt la moitié de ce coup, la réaction du fluide altère encore la moitié de la force qui lui reſte, comme on l'a déjà obſervé généralement.

Il reſte donc à examiner quelle doit être la hauteur de cette digue, par rapport au comble que le fluide doit former, en ſe reſſerrant pour déboucher de ſon canal dans celui où on ſe propoſe de le conduire.

On ſe rappellera pour cela que le canal naturel ayant 30 pieds de largeur, & celui-ci 24 pieds, les deux ſections du courant ſeront dans le rapport de 5 à 4 (les hauteurs d'eau étant les mêmes), la première de ces deux ſections fourniſſant 1800 pieds cubes d'eau par ſeconde, par la vîteſſe de 15 pieds; & la ſeconde ayant 98 pieds quarrés, abſtraction faite de tout le vuide, ou à-peu-près, produit par le talus de la digue, à cauſe du déchet qui ſe trouve opéré par la contraction que le fluide éprouve, en ſe reſſerrant pour paſſer d'une ſection à l'autre.

Suivant cette diſpoſition, la vîteſſe de l'eau à ce paſſage ſera $\frac{1800}{98^{e.}}$ = 18 pieds 4 pouces 4 lignes, cette vîteſſe répondant à une chûte de 5 pieds 7 pouces 5 lignes, de laquelle retranchant la première (qui eſt de 3 pieds 9 pouces), il reſtera 1 pied 10 pouces 5 lignes pour la hauteur de ce comble, qui eſt la même par l'évènement, que celle du regonflement de l'eau dans la partie ſupérieure de cette digue; enſorte

que cette hauteur ſe trouvant uniforme dans tous les points importans, on voit que cette digue peut-être arraſée à ſon ſommet, ſuivant le niveau de pente du lit du torrent, qui ſe trouve être, comme on l'a dit, de 3 pouces 8 lignes 7 points, par rapport à l'obliquité qui a été ſuppoſée.

Si l'on objectoit que le nouveau canal pourroit être enſablé, par la raiſon qu'ayant moins de pente que le canal naturel, les matières charriées ſeroient moins ſollicitées à être entraînées; on répondroit que la force d'impulſion du fluide étant beaucoup plus conſidérable par la vîteſſe de 18 pieds, &c. que par celle de 15 pieds, il en réſulte une compenſation qui emporte avec elle ſon évidence.

On ſait d'ailleurs que la vîteſſe des corps qui roulent ſur des plans différemment inclinés, & par des angles fort obtus, n'éprouvent qu'une tardivité inſenſible.

Je penſe donc avoir ſuffiſamment ſatisfait à l'examen que je m'étois propoſé ſur les principaux objets de cette queſtion, qui devient applicable à tous les torrens de la même nature.

Il ne reſteroit plus à ajouter aux différens détails de ce Mémoire, que la théorie ſuivant laquelle on doit déterminer, pour le plus grand effet, l'angle le plus avantageux ſous lequel on doit incliner ces digues, par rapport à la direction du courant, attendu que nous ne l'avons poſé ici que d'une ouverture arbitraire : mais ce problême a été réſolu d'une manière très-ſavante, dans le Mémoire de l'Abbé le Boſſu, & de feu M. Vialet, Ingénieur des Ponts & Chauſſées, qui a remporté le prix de l'Académie de Toulouſe, pour l'année 1762.

Au ſurplus, la diſpoſition, la conſtruction & la forme des digues qui doivent réſiſter à l'impulſion des torrens, tiennent encore à des connoiſſances qu'on ne peut acquérir que par de longues expériences, & dans leſquelles toutes les théories précédentes doivent ſe concentrer.

On doit ſur-tout éviter d'employer des bois pour la conſtruction de ces digues, lorſque les moyens & les circonſtances permettent d'en uſer autrement; & on a vu franchir ce préjugé avec les plus grands ſuccès en Dauphiné, où, juſqu'en 1750, on n'avoit d'autres méthodes pour contenir les torrens qui dévaſtent cette Province.

On voit même que, dans quelques parties de la Savoie, où les pierres manquent, on en fabrique avec les graviers & les cailloux que les torrens entraînent.

Ces pierres de beton factice, compoſées de chaux maigre & de gros graviers mêlés de cailloux, ſe moulent en priſmes triangulaires de 3 à 4 pieds de longueur, & s'ajuſtent enſuite par engrainement les unes ſur les autres, de telle ſorte, que les digues qui en ſont compoſées, étonnent les Connoiſſeurs.

MÉMOIRE

Sur un Para-Tremblement de terre, & un Para-Volcan;

Par M. BERTHOLON DE SAINT-LAZARE, *des Académies Royales des Sciences de Montpellier, Béziers, Lyon, Marseille, Dijon, Nismes, Toulouse, Bordeaux, &c.*

PARMI les fléaux destructeurs, je ne crois pas qu'il y en ait aucun, qui inspire plus profondément la terreur & l'effroi que les tremblemens de terre. Le sol qu'on habite n'est plus un lieu de sûreté; les pénates, asyle ordinaire contre les orages & les tempêtes, sont encore plus redoutables que le mal lui-même; le sein de la terre qui pourroit être un abri protecteur contre la foudre, cesse d'en être un, lorsque notre globe, éprouvant des convulsions & des déchiremens, semble ébranlé jusques dans ses derniers fondemens. Ses malheureux habitans pâles & tremblans abandonnent leurs foyers, &, incertains où diriger leur marche, s'éloignent à pas précipités de leur patrie qui de toutes parts ne leur présente que l'image de la mort & mille objets d'horreur: à chaque instant ils craignent de voir s'ouvrir des abîmes affreux prêts à les engloutir.

Il est des ames intrépides qui affrontent les dangers & les tempêtes, il en est qui, tranquilles dans le sein des orages, voient de sang froid la foudre sillonner les airs, & le tonnerre, ce météore si terrible, gronder sur leur tête; mais on n'en a jamais vu qui osassent, je ne dis pas braver ces secousses horribles imprimées à la terre, je dis seulement ne pas fuir des lieux qui en sont le funeste théâtre. Tous saisis d'épouvante aux premières approches de cet épouvantable fléau, n'ont ni assez de force ni assez de vîtesse pour accélérer leur fuite précipitée. Qu'on se rappelle ce qui s'est passé de nos jours dans les lieux ravagés & détruits par ces horribles convulsions de la nature, & on sera convaincu que, dans ce déluge de maux auxquels nous ne sommes que trop souvent exposés, il n'en est aucun qui soit si redoutable.

Ce terrible météore de tout tems bouleversa notre malheureux globe. Nous ne pouvons douter d'après les témoignages des Anciens que le mont Ossa fut séparé du mont Olympe par un tremblement de terre; que Selis & Megalenpolis, la Thessalie, la Colchide, l'Achaye,

la Macédoine, &c. ont éprouvé ces secousses affreuses de la terre. Thucidide rapporte qu'environ au tems de la guerre du Péloponèse, toute l'Isle d'Atalante, ou au moins sa plus grande partie, fut submergée par l'effet d'un tremblement de terre; selon Possidonius la même chose arriva dans la Ville de Sidon. Callisthène qui accompagna Alexandre le Grand dans ses expéditions, nous apprend qu'Hélice & Buris périrent dans un tremblement de terre des plus violens; & Strabon dit que la première de ces Villes fut engloutie dans un abîme qui s'ouvrit sous elle, & que la seconde fut ensévelie sous les eaux: Pausanias & Pline en font aussi mention.

La célèbre Nicopolis, dit un Philosophe de l'Antiquité, est accoutumée à ce malheur; l'Egypte & l'Isle de Delos l'ont éprouvé, quoique Pindare & Virgile les en aient cru à l'abri. Paphos a plus d'une fois été renversée, ainsi que Tyr. Un ancien Auteur a dit de cette dernière Ville si florissante, qu'elle ne fut autrefois qu'un monceau de ruines horribles; il ajoute que l'Asie fut bouleversée en une nuit, & qu'elle vit dans un instant disparoître douze Villes entières: *Tyros aliquando infamis ruinis fuit. Asia duodecim urbes simul perdidit.* Seneq. quæst. nat. lib. VI, cap. I. Ce fut la quatrième année de Tybère qu'arriva ce désastre effroyable: nous avons une Médaille de cet Empereur *Civitatibus Asiæ restitutis;* Strabon, liv. XII, Tacit. ann. lib. II. Eusebe in Chron. ajoute Ephèse aux Villes d'Asie détruites par ce fatal évènement.

On ne peut lire les Anciens sans y rencontrer en mille endroits des témoignages certains de ces affreux bouleversemens qui ont ravagé le monde dès les premiers âges. » On navigue, disoit Sénèque, sur » des Villes que nos Ancêtres ont connues, & de qui les histoires ont » fait passer jusqu'à notre siècle la mémoire & la connoissance. Com» bien y en a-t-il d'autres qui ont été submergées en d'autres en» droits *par l'effet des tremblemens de terre?* Combien y a-t-il de peu» ples que la terre a ensevelis? « Ceci me rappelle la belle pensée d'un Ancien: nous marchons sur les cadavres des Cités. Le Philosophe déjà nommé nous apprend que, sous le Consulat de Régulus & de Virginius, le jour des Nones de Février, date qui revient à l'an 63 de l'Ere Chrétienne, il y eut un violent tremblement de terre qui se fit sentir dans les environs du Vésuve. Pompéïa, Ville célèbre, fut engloutie dans le sein de la terre; Herculée fut détruite en partie, Nocère en souffrit beaucoup, ainsi que toute la Campanie. Seize ans après, c'est-à-dire, l'an 79 de notre Ere, il y eut plusieurs tremblemens de terre qui précédèrent la fameuse éruption où périt Pline l'ancien, qui étoit allé de Misène à Stabie pour observer de plus près ce phénomène. Pline le jeune, dans la belle lettre où il raconte à Cornelius Tacite la mort de son oncle, » atteste que les maisons étoient tellement ébranlées par » les fréquens tremblemens de terre, que l'on auroit dit qu'elles étoient » arrachées

» arrachées de leurs fondemens, & jettées tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, » & puis remises à leurs places ». *Liv.* VI. *lettr.* 16. Nous savons encore que » sous le règne de César Galien, on observa plusieurs jours des tremble- » mens de terre en Italie ; on entendit des tonnerres qui produisoient » de terribles mugissemens dans les entrailles de la terre : la terre s'en- » trouvrant de côtés & d'autres engloutit quantité de personnes «. En 1538, le 29 Septembre, un tremblement prodigieux fit disparoître le lac Lucrin; Tripergole fut abîmé & ses malheureux habitans engloutis. Des gouffres s'ouvrirent, & il en sortit des flammes, des sables & des pierres ardentes. Le pays des environs fut culbuté au point que, vingt-quatre heures après, il n'en restoit pas de vestige. Les Citoyens de Pouzzol, épouvantés de ce spectacle, abandonnèrent leurs foyers.

On seroit effrayé si je présentois ici le tableau des ravages des tremblemens, qui ont successivement bouleversé les différentes parties de la terre : c'est ce qui a fait croire à plusieurs Auteurs que les montagnes avoient été formées par des tremblemens de terre ; & que nous habitions seulement les ruines de notre globe. Ces convulsions horribles de la nature semblent être devenues de nos jours plus communes que jamais. En 1730, des tremblemens de terre se firent sentir dans le Japon ; Méaco fut entièrement détruit. L'année suivante Pékin en éprouva un terrible. Dans les années 1737 & 1738 il y eut dans le Kamtschatka des tremblemens de terre si violens que la plupart des maisons furent renversées. On vit aussi de fortes éruptions de quelques-uns des Volcans qui sont dans ces contrées. En 1746, Callao fut submergé en entier, la Ville de Lima presque entièrement détruite. Depuis l'établissement des Espagnols, cette Ville avoit déjà éprouvé bien des fois ce malheur, savoir en 1582, 1586, 1609, 1655, 1678, 1687, 1697, 1699, 1716, 1725, 1732, 1734, 1743. Je pourrois facilement marquer ici la suite chronologique des différens tremblemens, arrivés dans les Villes dont je parlerai, mais l'ennui de transcrire des dates en dispense.

Cette même année 1746, on compta à Quito jusqu'à 200 secousses dans les premières vingt-quatre heures, & jusqu'au vingt-quatre Février de l'année suivante, on observa 471 reprises de tremblement de terre. Le tremblement arrivé en 1755 à Lisbonne, & dont toute l'Europe a ressenti les effets, est trop connu pour en parler. Personne n'ignore que la plus grande partie de cette Ville fut renversée par les secousses les plus terribles, & qu'il y périt plus de cent mille citoyens dont le plus grand nombre fut englouti dans le sein de la terre. Setuval & plusieurs autres Villes du Portugal ont été également ruinées. Dans toute la Syrie, il y eut plusieurs secousses très-fortes de tremblemens de terre, à la fin d'Octobre & dans le courant de Novembre de l'année 1759. Damas fut renversée, & six mille personnes y périrent ;

la Ville de Japhet fut entièrement détruite, & presque tous les habitans furent ensévelis sous ses ruines. A Tripoli un grand nombre d'édifices furent renversés, & les Villages voisins furent bientôt changés en un monceau de décombres.

En 1767, les tremblemens furent fréquens dans l'Allemagne, la Suisse, &c. Le premier Mai 1769, la Ville de Bagdad sur le Tigre fut presqu'entièrement ruinée par un tremblement de terre. En 1770, le 3 Juin, les Villes & les habitations principales de la partie de l'ouest de l'Isle de Saint-Domingue, furent détruites par un tremblement de terre pendant lequel s'ouvrit un Volcan. Le 29 Juillet 1773, la Ville de Guatimala dans le Nouveau-Monde, une des plus grandes de la Nouvelle-Espagne, fut détruite & engloutie par un tremblement si affreux qu'il ne resta pas sur pied un seul édifice. Le 13 Septembre suivant, il se fit ressentir à Winger en Norwège, c'est-à-dire, presqu'aux extrémités de l'ancien Monde. A Altdorf, en Suisse, le 10 Septembre 1774, on éprouva des secousses terribles de tremblement de terre qui détruisirent un grand nombre d'édifices. Dans la nuit du 22 au 23 Février précédent on en avoit éprouvé à Parme. Dans l'Isle de Ternate, l'une des Moluques, les éruptions du Volcan furent accompagnées de tremblemens de terre affreux, qui ravagèrent la plus grande partie de cette Isle, le 4 Juillet, le 8 Octobre, & le 5 Septembre de l'année 1775. L'Islande en ressentit aussi dans cette même année.

Enfin, le 2 Avril 1778, Manheim fut agité par quelques secousses de tremblement de terre; mais le 3 Juillet de cette même année, Smyrne, cette Ville qui est le centre de presque tout le commerce du Levant, a été détruite en grande partie par plusieurs secousses horribles de tremblement de terre, & on ne croit pas qu'elle puisse jamais s'en relever. Celui qui arriva en 1688, fut presqu'aussi funeste que le dernier; l'an 178 de l'Ere Chrétienne elle en éprouva de semblables. Il n'est aucune partie de la terre habitable qui n'ait été plus ou moins sujette aux tremblemens de terre; les Isles sur-tout, les Antilles, les Açores, les Moluques, les Philippines, &c. en éprouvent souvent: mais il n'est aucune contrée qui n'en ait ressenti dans divers siècles. Depuis le Cap de Horn jusqu'à la Baye de l'Assomption; de la Californie, des Lucayes, des Canaries aux Philippines & aux Isles Mariannes; & depuis le Groënland, le Spitzberg & la Nouvelle-Zemble jusqu'au Cap des Aiguilles, le globe de la terre a été perpétuellement agité & bouleversé. Ce que Sénèque a dit se présente ici bien naturellement: on ne doit pas être surpris que la terre tremble, mais qu'elle subsiste.

La France elle-même, ce Royaume qui, par son heureuse position, sembleroit devoir être à l'abri de ce fléau destructeur, l'a souvent éprouvé; &, sans remonter aux premiers âges, nous pouvons nous

rappeller que de nos jours elle en a ressenti bien des atteintes plus ou moins funestes. En 1733, le 23 Juin, le Village de Pardines en Auvergne, fut englouti dans un tremblement de terre. En 1750, le tremblement du 25 & 26 Mai se fit sentir à Tarbes & dans le reste du Bigorre, dans le Béarn, dans la Saintonge, le Médoc, le Rouergue, le Languedoc : *Mém. de l'Ac. des Sc.* 1750. En 1755, époque à jamais mémorable du tremblement de terre de Lisbonne, la France n'en fut pas exempte. Le 3 Juillet 1756, on en ressentit à Aix; il y en eut plusieurs en divers endroits, dans l'année 1767, ainsi que dans l'Allemagne & la Suisse. En 1772, on en éprouva dans plusieurs Provinces. Le 17 Octobre 1773, plusieurs secousses furent observées à Pau & dans la Vallée d'Ossau. Le 30 Novem. 1775 à Caën & dans la Normandie le même phénomène eut lieu. En Juin 1778, on a encore ressenti une secousse de tremblement de terre à Pau, selon un excellent Physicien & habile Observateur, le P. Cotte, de l'Oratoire. *Journ. des Sav. Août* 1778, *page* 1689, *in*-12.

Je n'ai fait mention que des tremblemens de terre que la France a éprouvés dans ces derniers tems, mais elle y a été jadis très-sujette, comme il conste par les différens Volcans éteints qu'on trouve dans la plupart de ses Provinces. Presque par-tout sa surface nous présente des laves que ces bouches de feu ont autrefois vomies; laves diversifiées, & presqu'aussi abondantes que celles du Vésuve, de l'Ethna & de l'Hecla. L'Auvergne, le Languedoc, la Provence & le Vivarais sont les principales Provinces où l'énorme multitude de ces produits Volcaniques frappe les regards les moins attentifs. On y voit sur-tout des masses prodigieuses de colonnes basaltiques qui sont des témoignages certains des anciennes éruptions de ces Monts *ignivomes*, & des monumens authentiques qui attestent & les tremblemens de terre & les bouleversemens funestes auxquels ces contrées furent autrefois exposées; car il y a la plus étroite liaison entre les tremblemens de terre & les Volcans : ceux-ci dans leurs différentes éruptions occasionnent presque toujours ces secousses terribles qui déchirent les entrailles de la terre. Ainsi, dans l'année 1631, on vit des fleuves de feu couler à grands flots du sommet du Vésuve; & plusieurs Villages furent renversés dans les tremblemens qui l'accompagnèrent: plus de trente mille personnes y périrent diversement, au rapport de Théodore Valle, témoin oculaire, qui nous en a donné une relation circonstanciée. On peut voir dans l'*Histoire du Vésuve*, par le P. Della-Torre, la suite chronologique de ses différens incendies. Dans le Kamtschatka où on compte trois Montagnes *igni-vomes*, les violentes éruptions auxquelles elles sont de tems en tems soumises, sont accompagnées de tremblemens de terre. Au Japon & dans l'Islande, &c. il se trouve plusieurs Volcans, & ces endroits sont fort sujets aux

tremblemens de terre. Dans les Cordillières où il y a plusieurs Volcans dont les plus fameux sont le Pitchincha, le Cotopaxi & l'Arequipa, les tremblemens de terre y sont plus communs qu'en aucun pays du monde. Il n'y a point de semaine, dit M. Bouguer, pendant laquelle on ne ressente au Pérou quelques secousses. Dans plusieurs tremblemens de terre on a vu naître des Volcans, par exemple, en 1754, celui des Manilles, &c. Le nombre de ces bouches de feu, qui, comme autant de soupiraux, vomissent des torrens de feu & des fleuves de flammes & de matières embrasées, est prodigieux; la surface de notre globe en est presque couverte, & on en connoît plus de cinq cens.

Tant de ravages affreux produits par les tremblemens de terre & les Volcans, depuis les premiers tems jusqu'à nos jours, & d'un bout du monde à l'autre, inspirent naturellement le désir de rechercher les moyens les plus efficaces pour se mettre à l'abri de leurs funestes effets, ou plutôt celui de les prévenir. Depuis long-tems j'ai tourné mes vues sur cet objet, & je crois avoir trouvé ce préservateur si desiré. Plusieurs Savans à qui j'ai communiqué mes vues les ont accueillies, & m'ont engagé à les publier; elles sont d'ailleurs une suite nécessaire des principes établis dans mon Mémoire sur la foudre ascendante, & sur un nouveau moyen de se préserver du tonnerre, qui a été honoré des suffrages les plus précieux.

Les tremblemens de terre sont des phénomènes électriques : cette proposition est, j'ose le dire, bien prouvée dans une seconde dissertation que je donnerai dans quelque-tems; elle est maintenant admise par tout ce qu'il y a de bons Physiciens, & de gens instruits des opérations de la nature. Il suffira de rappeller ici qu'aucune autre cause que l'électricité, ne peut produire les effets étonnans qu'on remarque dans les tremblemens de terre. Nous avons vu précédemment que la quatrième année de l'Empire de Tibère, l'an dix-sept de l'Ere-Chrétienne, un tremblement de terre détruisit en une nuit treize grandes Villes de l'Asie mineure. Cet effet n'a pu être produit sans qu'au moins une masse de 300 milles de diamètre n'ait été ébranlée. La force motrice a dû être placée à 100 milles de profondeur au-dessous de la surface de la terre, & former ainsi un cône renversé. La solidité du cône étant le tiers de celle d'un cylindre de même base & de même hauteur, j'ai trouvé par le calcul que cette puissance auroit dû ébranler un solide d'une masse énorme, dont le poids est au dessus de la vertu de toute force naturelle connue, différente de l'électricité. Que seroit-ce si, au lieu d'avoir pris pour exemple un si petit diamètre, j'avois choisi, comme élément du calcul, l'étendue de terrein qui a été ébranlé par le tremblement de terre de Lisbonne que toute l'Europe a ressenti? Le résultat en auroit été effrayant. Il n'y a que la commotion électrique seule

qui se communique à des distances prodigieuses, ainsi que l'expérience le prouve. La vîtesse étonnante avec laquelle les entrailles de la terre sont ébranlées dans une immense étendue, ou plutôt l'instantanéité des mouvemens qu'on a observés fort souvent dans des lieux très-éloignés pendant ce terrible phénomène, est encore une nouvelle preuve de cette vérité ; mais j'oublie que ceci est le sujet d'un autre Mémoire. Les tremblemens de terre ne sont donc que des tonnerres souterreins, comme Pline l'a anciennement reconnu, & puisqu'il est démontré que le tonnerre est un effet d'électricité, on ne peut s'empêcher de reconnoître que la cause des tremblemens de terre n'est autre chose que la matière électrique. On verra même dans le second Mémoire que j'ai fait sur cet objet, la description d'une petite machine qui, mue par l'électricité, représente en petit les tremblemens de terre & leurs principaux phénomènes.

C'est d'une rupture d'équilibre entre la matière électrique qui règne dans l'atmosphère, & celle qui est propre à la masse de la terre, que résultent les tremblemens de terre, ainsi que les tonnerres, puisqu'ils sont des phénomènes électriques. Si le fluide électrique est surabondant, ce qui peut arriver par mille causes, il cherche, selon les loix de l'équilibre propre à tous les fluides, à se porter vers l'endroit où il y en a moins; il s'échappera donc quelquefois du globe de la terre dans l'atmosphère. Si ce rétablissement de l'équilibre peut se faire facilement, c'est un simple tonnerre ascendant ; si des obstacles considérables & multipliés s'y opposent, c'est un tremblement de terre dont la force & l'étendue sont proportionnées à la grandeur du défaut d'équilibre, à la profondeur du foyer, & aux obstacles qu'il y a à vaincre.

Si ce foyer électrique est abondant & assez profond, & qu'il puisse se former une issue, on aura un Volcan par où se feront successivement des éruptions plus ou moins fréquentes qui, dans la réalité, ne sont que des répulsions électriques des matières contenues dans le sein de la terre. En tout genre quand on connoît la cause d'un mal, il est facile d'y remédier. Pour réussir à préserver un pays des terribles ravages que produisent si souvent les tremblemens de terre, il faut se rappeller que ce phénomène dépend de l'électricité, que la matière électrique se communique très-bien à tous les corps conducteurs, que les métaux en sont les meilleurs, & que les pointes métalliques soutirent à une grande distance la matière électrique, ainsi qu'il est démontré par l'expérience la plus décisive. Ce sont autant de principes certains dont on ne doit pas s'écarter dans la construction du Para-tremblement de terre & du Para-Volcan, c'est-à-dire, de l'appareil propre à préserver des tremblemens de terre & des Volcans.

Pour soutirer le plus loin qu'on pourra la matière fulminante de la terre, il faut enfoncer dans la terre, le plus avant qu'il sera possible,

de très-grandes verges de fer dont les deux extrémités, celle qui eſt cachée & celle qui ſe trouve au-deſſus de la ſuperficie, ſeront armées de pluſieurs verticilles ou pointes divergentes très-aiguës. Les verticilles inférieurs, enfoncés dans la terre, ſemblables à ceux dont j'ai parlé dans mon Mémoire ſur un nouveau Para-tonnerre (pag. 78 du Recueil des *Mémoires lus dans l'Aſſemblée publique de la Société Royale des Sciences de Montpellier*, *année* 1776; ou *pag.* 26 du *Mémoire* imprimé ſéparément); ces verticilles inférieurs, dis-je, ſerviront à ſoutirer la matière électrique ſurabondante dans le ſein de la terre. Ce fluide électrique terreſtre ſera tranſmis par toute la longueur de cette ſubſtance métallique, & il ſera enſuite déchargé dans l'air de l'atmoſphère ſous la forme d'aigrettes par les pointes ou verticilles ſupérieurs. Je preſcris de diviſer l'extrémité inférieure de ces barres ou verges en pluſieurs branches divergentes très-longues, afin qu'elles réuniſſent à un plus haut degré la vertu de ſoutirer l'électricité, propriété qu'ont toutes les pointes, & que pluſieurs pointes poſſèdent plus éminemment qu'une ſeule. Le bout ſupérieur ſera auſſi armé de la même manière, afin que les canaux de décharge ſoient au moins égaux à ceux qui ont ſervi à ſoutirer & à conduire la matière électrique.

On a exigé pluſieurs verges électriques, parce qu'une ſeule ne ſuffit pas; il faut que la multiplicité des conducteurs métalliques ſoit en rapport avec la quantité habituelle de matière électrique terreſtre, & avec l'étendue du terrein qu'on veut préſerver. Leur longueur dans la terre doit être proportionnelle à la diſtance du foyer: on peut juger aſſez bien de ces rapports par l'expérience du paſſé, qui eſt de tous les Maîtres le meilleur en genre d'inſtruction. Je conſeillerois volontiers d'ajouter aux barres dont on vient de voir la deſcription, des verticilles intermédiaires, qui ſeront hors de terre & ſemblables à ceux qui ſont partie du Para-tonnerre aſcendant que j'ai propoſé dans le Mémoire déjà cité: l'utilité en eſt palpable. Sans que je le diſe expreſſément, on préſume ſans doute que ces verges électriques, pour éviter la rouille, doivent être revêtues d'un vernis, & environnées d'une matière bitumineuſe, &c. afin qu'elles ſoient long-tems conſervées; J'aimerois mieux conſtruire en plomb la partie qui eſt enfoncée dans la terre.

En réfléchiſſant ſur les principes de l'électricité, tous les vrais Phyſiciens reconnoîtront l'efficacité de ce nouveau Para-tremblement de terre & de ce Para-volcan; elle n'eſt pas inférieure à celle du Para-tonnerre aſcendant & du Para-tonnerre deſcendant. La conſtruction de ces divers appareils eſt fondée ſur la même baſe, les procédés ſont entièrement analogues, & les uns ne peuvent être utiles & efficaces que les autres ne le ſoient également. Si l'on convient du pouvoir des pointes électriques pour préſerver de la foudre, ce qui eſt actuelle-

ment un dogme de physique, on ne peut nier, sans inconséquence, celui du nouveau préservateur des tremblemens de terre. Car, je le répète, les tremblemens de terre sont des phénomènes d'électricité, ils sont produits essentiellement par une rupture d'équilibre du fluide électrique ; celui-ci est soutiré par les pointes, & il est transmis en silence par les conducteurs métalliques qui rétablissent insensiblement l'équilibre.

Afin de mettre cette vérité hors de tout doute, j'emploie l'expérience pour la démontrer aux yeux. Comme, pour rendre sensible l'efficacité des Para-tonnerres, on s'est servi d'une maison du tonnerre qui est préservée de la foudre électrique, lorsque le Garde-tonnerre est placé, & qu'elle est foudroyée & mise en pièces, aussitôt que le Para-tonnerre est enlevé (ainsi qu'on peut le voir à la page 18 de mon Mémoire sur la foudre ascendante, ou page 80 des *Mém. de l'Académie de Montpellier*, *année* 1776) ; de même j'ai imaginé une expérience analogue aux tremblemens de terre. Plusieurs petites maisons de carton, éloignées les unes des autres, représentent une Ville : un carreau magique assez grand & fortement chargé est le foyer électrique ; lorsque le coup foudroyant est déchargé, les maisons sont violemment ébranlées & renversées. Une figure de montagne à côté de cette petite Ville donne l'idée d'un Volcan, & un grand vuide dans l'intérieur renferme divers corps légers & des matières inflammables. La machine électrique étant en jeu, on voit l'image des éruptions d'un Volcan dans la répulsion des corps légers qui sortent du sommet, & sont lancés à une petite distance : le feu qui sort de cette bouche achève de montrer une parfaite ressemblance de ce petit mont Ignivome avec le Vésuve & l'Etna. Dès que le Para-tremblement de terre & le Para-Volcan sont mis en place, les phénomènes dont je viens de parler n'ont aucunement lieu, la Ville est conservée, nulle secousse, & le petit Volcan est tranquille. Je m'étendrai un peu plus sur cette expérience dans le second Mémoire que j'ai annoncé, celui-ci étant déjà assez long.

Ces principes supposés, on doit sur-tout dans les pays sujets aux tremblemens de terre, & aux éruptions des Volcans, tels que Naples, Lisbonne, Cadix, Séville, Catanée, Palerme, Pékin, Méaco, Tauris, Lima, Quito, &c. ; le Vésuve, l'Etna, l'Hecla, le Mont Albours, le Pic de Ténériffe, l'Isle de Fuogue, les environs de l'Arequipa, du Carappa, &c. ; on doit y planter profondément plusieurs de ces verges électriques, de grands conducteurs métalliques, armés de verticilles inférieurs, intermédiaires & supérieurs, autour des Villes, dans leur enceinte, sur les côtés des Monts volcaniques & même dans les vallons & les plaines qui les environnent. C'est le seul moyen de se prémunir contre ce fléau destructeur, en rétablissant l'équilibre du

feu électrique, en lui donnant une issue par la communication réciproque qu'on forme entre le globe de la terre & l'atmosphère, dans lequel le fluide électrique va se perdre, comme dans un Océan immense.

Les Anciens avoient entrevu la nécessité de creuser des puits profonds pour préserver des tremblemens de terre, moyen qui a quelqu'espèce d'analogie avec celui que j'ai proposé. Pline assure que les fréquentes cavernes propres à donner une issue au fluide subtil qui cause les tremblemens de terre, sont un excellent moyen pour les prévenir; c'est ce qu'on remarque dans certaines Villes qui sont moins sujettes aux tremblemens de terre, depuis que plusieurs trous y ont été formés : *Crebri specus remedium præbent, conceptum enim spiritum exhalant; quod in certis notatur oppidis, quæ minùs quatiuntur crebris ad eluviem cuniculis cavata.* Hist. Nat. lib. 11. cap. 79. Les premiers Romains sur-tout prirent cette précaution de creuser des puits profonds, pour mettre l'ancien Capitole à l'abri des funestes effets des tremblemens de terre, & ils y réussirent; car cette partie de Rome n'a jamais rien souffert de leurs ravages.

Les trous perpendiculaires, qui sont sur les diverses montagnes & les ouvertures des divers antres, sont regardés avec raison comme des soupiraux utiles (*Derham, lib.* 111. *Théol. Phis. cap.* 3.); & on a remarqué que plusieurs contrées ont été entièrement délivrées des tremblemens de terre, après que de nouvelles ouvertures y ont été produites. Depuis le fameux tremblement de terre qui arriva à Tauris en Perse, le 26 Avril 1721, on a fait creuser un grand nombre de puits très-profonds, & nul tremblement de terre ne s'est fait sentir jusqu'à présent, quoiqu'ils y fussent auparavant très-communs.

Ces heureux effets dépendent uniquement de ce que l'excès de fluide électrique qui est quelquefois accumulé dans certaines régions de la terre, s'échappe par ces ouvertures jusques dans l'air, l'équilibre se rétablissant par ce moyen. Mais les barres électriques qui sont de véritables conducteurs de la matière électrique, contribuent bien plus efficacement, plus généralement & plus sûrement dans tous les cas à rétablir cet équilibre, & à transmettre dans l'atmosphère l'excès du fluide électrique qui est la seule cause des tremblemens de terre. Elles vont, pour ainsi dire, au-devant du mal en l'attaquant dans ses principes; elles empêchent la réunion des parties d'un fluide qui ne nuit que par son accumulation dans un lieu déterminé; elles soutirent insensiblement à une grande distance cette matière électrique, la transmettent comme conducteurs, & la dissipent en rétablissant l'équilibre. Il est inutile d'ajouter que souvent on ne peut former de grandes ouvertures dans la terre, & que dans les cas où cela est possible c'est toujours un vol sacrilége fait à l'Agriculture.

On

On objectera peut-être que le moyen que je propose, je veux dire que les Para-tremblemens de terre & les Para-Volcans sont dispendieux, j'en conviendrai de bonne-foi, pourvu qu'on m'accorde que les ravages produits par les tremblemens de terre, & qu'on desire de prévenir, causent des maux infinis. Des Provinces dévastées, des Villes renversées & ensévelies sous leurs ruines, plusieurs milliers d'habitans engloutis ou accablés sous les décombres des édifices, &c. sont des objets de la plus grande importance; & un remède n'est jamais de grand prix quand le bien qu'on procure lui est de beaucoup supérieur. C'est aux Princes, c'est aux Etats à faire ces dépenses; il n'en est certainement point de plus nécessaires, puisqu'il s'agit sur-tout de conserver la vie à des millions d'hommes. Mais cette dépense n'est point aussi grande qu'on pourroit d'abord se l'imaginer; elle sera toujours de beaucoup inférieure à celles qu'entraînent des guerres pour l'ordinaire fort injustes, des constructions de palais somptueux, élevés en dépit de la nature, &c... Puissent ces moyens être exécutés par le Roi de Naples, qui doit y être plus porté qu'aucun autre Monarque, puisque vingt fois il a été obligé de s'éloigner en fugitif & à pas précipités, de ces beaux lieux de Portici, dont les fondemens doivent lui rappeller sans cesse le désastre arrivé du tems de Pline, dans lequel Herculanum & Pompéïa furent ensévelis dans les entrailles de la terre, & sous des fleuves de laves; évènement fatal qui pourroit encore avoir lieu. Puisse la Reine de Portugal suivre cet exemple, & le donner à tous les autres Souverains! Près de vingt-cinq ans se sont écoulés depuis cette terrible époque qui détruisit la Capitale de ce Royaume, & les ruines de cet horrible désastre sont encore presque récentes. L'Espagne a ressenti plus d'une fois dans les deux mondes, les effets funestes des tremblemens de terre; il n'est même aucun Etat que ce fléau destructeur n'ait plongé dans la désolation, & pour qui un préservateur des tremblemens de terre ne soit de la plus grande utilité. Puissent les Souverains se liguer de concert pour détruire les fléaux multipliés qui semblent conjurés contre ce malheureux globe!



DESCRIPTION

De trois Enfans monſtrueux;

Par M. DE PESTALOZZI, Docteur en Médecine.

DE tous les monſtres qui ſont repréſentés dans Ambroiſe Paré, dans l'Icoſthène, dans Aldrovand, dans Licetios, dans Boaiſtuau, ou dans aucun des Livres que nous ayions, il n'en eſt point de ſemblable à ce premier.

Son corps eſt un peu gros, cela n'eſt pas étonnant parce que sûrement il eſt compoſé de deux; il a deux bras, deux jambes, un ſeul col gros & court placé ſur deux épaules larges; mais ce qui fait la ſingularité de ce monſtre, c'eſt que ce col porte une double tête, qui ne paroît qu'une par-derrière, & eſt compoſée de deux viſages par-devant; les deux viſages ſont d'égale groſſeur, chacun eſt un peu panché ſur l'épaule de ſon côté, & tourné en-dehors, ils ſont attachés l'un à l'autre par les os des deux mâchoires inférieures, des deux apophiſes zygomatiques poſtérieures, & des deux temporaux à qui ces apophiſes appartiennent; c'eſt-à-dire, que les deux joues ſont colées enſemble; l'on entend la joue gauche de la face droite, à la joue droite de la face gauche: les deux faces ont chacune un front, deux yeux, un nez, une bouche & un menton; la face droite a une oreille qui touche ſur l'épaule à droite, la face gauche a une oreille qui touche ſur l'épaule à gauche, & entre les deux fronts eſt une double oreille tout en haut, qui répond à chacune des deux autres.

L'on voit bien que ce monſtre a ſouffert une compreſſion extrêmement forte, puiſque non-ſeulement les deux corps & les deux cols ſe ſont joints, mais encore les deux têtes ont été appliquées l'une à l'autre, & les deux oreilles preſſées fortement ont gliſſé plus haut & ſouffert la tranſpoſition.

Il paroît certain que chaque bouche de ce monſtre a ſon œſophage, & ſa trachée-artère; & la groſſeur du corps de la petite fille, laiſſe bien juger que le poumon eſt double, l'eſtomac double, &c. Mais elle eſt entière dans l'eſprit de vin, & l'on n'a pas encore tenté de l'ouvrir.

Le derrière de la tête du ſecond enfant monſtrueux eſt ſi large, quelle paroît bien être compoſée de deux, mais le devant eſt telle-

ment comprimé qu'il n'y reste qu'un seul visage, de sorte que la pression en celui-ci est encore plus forte qu'en l'autre ; ce qui prouve que ce sont deux têtes confondues en une, c'est qu'au-dessous de ce visage unique & de son col, sont attachés deux corps, avec quatre bras & quatre jambes, (un semblable monstre se voit dans Aldrovand, page 608.) il est attaché non-seulement par le col, mais encore par la poitrine & par le ventre ; de sorte que les deux épines sont l'une à droite & l'autre à gauche, & le visage est entre deux épaules ; les deux corps se tiennent embrassés avec les quatre bras ; les fesses, les cuisses & les jambes suivent des deux côtés la chûte de chaque épine dorsale : ce monstre est dans de l'esprit de-vin.

Ces deux corps sont tellement approchés l'un de l'autre, que les sexes en sont cachés ; mais l'on juge bien à l'air du visage, que ce sont deux petites filles.

Personne ne peut mettre en doute que les deux jumelles séparées n'eussent eu chacune une tête entière & un visage ; chacun de ces corps a donc fourni la moitié de la tête qui lui appartenoit, & de ces deux moitiés de tête, il s'en est composé une seule, dont le côté droit appartient au corps qui est à droite, & le côté gauche appartient au corps qui est à gauche. Cette jonction simple & naturelle est conforme à la simplicité & à l'uniformité des loix générales de la nature.

Tous les monstres ne différent que par la compression plus ou moins forte dans les parties supérieures ou inférieures ; ce systême est assurément plus simple, plus uniforme, & a plus de conformité avec les loix de la nature, que de vouloir qu'il y ait un germe monstrueux, fait exprès pour chaque variation, & d'attribuer au Créateur les égaremens & les fautes que la nature commet.

Le troisième enfant monstrueux n'est défiguré que par le visage, tout son corps est dans l'état naturel ; sa tête est un peu applatie par les deux côtés, son visage est étroit, par conséquent un peu long ; il n'a point du tout de nez, sa bouche est petite, & une seule orbite se trouve placée dans le milieu du visage, au-dessous du front ; cependant l'on voit dans cette orbite, qui est large, les deux globes des yeux qui se touchent.

Au-dessous de l'orbite est une petite pièce de chair qui sort d'une naissance étroite, & se grossit par le bout comme une petite poire ridée.

Il y a un pareil monstre dans Fort. Licetus, page 133, excepté que le sien est femelle & celui-ci est mâle. M. Littre en a vu encore un de même figure. Ses Observations sont insérées dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1717, page 285.

Cet Académicien a sacrifié la conservation du monstre en son entier

au plaiſir inſtructif d'en faire la diſſection, pour examiner ſa ſtructure intérieure.

Après avoir ouvert le crâne, il a trouvé que les deux nerfs optiques étoient réunis & renfermés ſous une même enveloppe, ne faiſant qu'un ſeul cordon qui s'inſéroit dans l'orbite de l'œil, par un trou percé préciſément au milieu des deux endroits où doivent être deux ouvertures par où paſſent ordinairement les deux nerfs optiques. Ces deux ouvertures manquoient abſolument, auſſi n'en falloit-il qu'une pour laiſſer paſſer un ſeul nerf; ce paſſage étoit ſans doute dans l'endroit où doit être l'éminence oſſeuſe nommée *Crête de coq*, dont l'Obſervateur ne parle pas, non-plus que de l'os ethmoïde : il y a grande apparence que ces deux dernières pièces avoient été détruites par la compreſſion qui avoit effacé les os du nez, & les lames oſſeuſes : c'eſt une ſuite néceſſaire de la cauſe qui, des deux orbites, n'en a fait qu'une ; les deux yeux étoient auſſi renfermés ſous une même enveloppe, c'eſt-à-dire, qu'ils n'avoient qu'un ſeul globe commun.

Si jamais la preſſion fut marquée, c'eſt dans ce monſtre-ci ; ſa tête applatie des deux côtés, a comprimé le milieu du viſage ; le nez s'eſt entièrement perdu dans la preſſion ; les deux orbites pouſſées l'une contre l'autre, n'en ont fait qu'une ſeule ; les deux yeux ſe ſont approchés l'un de l'autre. Quant à la petite pièce charnue qui eſt au-deſſous, il eſt probable que la preſſion latérale a pouſſé dans le milieu deux paquets de fibres charnues des muſcles frontaux, leſquelles par leur union ont formé cette petite pièce de chair ſaillante.

Si M. Winſlow a propoſé des faits inexplicables dans les parties internes, cela veut dire ſeulement, que la nature myſtérieuſe a des routes ſecrettes que nous ne pouvons pas ſuivre de près : tout comme dans les Ouvrages de l'Art, il y a des machines dont nous ne pourrions deviner l'artifice, ſi l'on ne nous en découvroit les reſſorts cachés. Ce qui a révolté bien des gens contre le ſyſtême des monſtres accidentels, c'eſt qu'ils n'avoient pas une idée juſte de la rencontre fortuite & de la jonction de deux ſujets formés ſéparément avant que de ſe joindre. Deux corps diſtincts ont, diſent-ils, leurs limites, ils ont des enveloppes qui réſiſtent à leur pénétration, les extrémités des vaiſſeaux ſont fermées, elles ne ſont pas faites pour s'anaſtomoſer, la preſſion ne peut que les faire replier, rentrer ou ſe rebrouſſer, elle ne peut occaſionner tout au plus que des mutilations, retenir les parties & les empêcher ou abſolument de ſe développer ou de s'étendre ; c'eſt-là une difficulté que pluſieurs objectent contre ce ſyſtême, mais l'idée que préſente cette objection s'évanouira, ſi l'on veut bien penſer que ce n'eſt point entre deux embryons développés que la jonction peut ſe faire ; ce n'eſt pas non-plus entre deux œufs échappés de l'ovaire & deſcendus par les trompes dans la cavité de la matrice. Ces deux œufs

ont chacun leurs enveloppes qui, pénétrées de l'esprit prolifique du mâle, sont déjà dans un état de gonflement & de consistance qui les fait résister à leur pénétration ; l'on accorde tout cela, l'on veut encore accorder que quand même deux germes seroient enfermés sous une enveloppe commune, & contenus de la sorte dans un calice de l'ovaire avant leur fécondation, ces deux germes peuvent sans se mêler être fécondés & produire dans la matrice deux jumeaux séparés qui auroient en naissant les membranes communes, l'arrière-faix commun, & les deux cordons ombilicaux réunis en un cordon commun ; tout cela peut être, cela s'est vu, & Harvée l'a observé sur des œufs de poule ; il les appelle des monstres, parce qu'ils sont doubles : *Nec desunt ovis sua monstra. Exercit.* 12. Cela fait voir que deux poussins peuvent sortir d'un seul œuf. Il dit encore : *Vidi sæpè ova gemellifica*, & il poursuit *alia quoque ova vidimus cum binis vitellis quasi connascentibus, &c. Exercit.* 13. Ces exemples ne prouvent encore rien pour les monstres ; mais il est certain que l'œuf d'une poule contient le germe d'une poulette ; que dans cette poulette sont contenus les œufs qu'elle doit faire, & dans ces œufs d'autres, & d'autres pour les générations à venir. Si cette règle est juste en descendant, elle l'est de même en remontant ; ainsi les œufs sont contenus de la fille dans la mère, de la mère dans la grand-mère, & la confusion des germes s'est faite peut-être plusieurs générations en arrière.

Les membranes des œufs en remontant sont aussi liquides que les germes mêmes, alors, point d'obstacle à la jonction ; tout ce qui nage dans le liquide peut se rencontrer & s'unir de cette sorte. Je pense que les monstres se font, non-pas de la rencontre de deux œufs, mais de deux germes liquides avant qu'ils soient œufs formés, c'est à-dire, avant que leur enveloppe ait acquis une consistance capable de résister à la jonction. Il est un tems où les pores peuvent s'aboucher les uns aux autres, où chaque germe n'est pour ainsi dire qu'un atôme de liqueur ; en ce tems-là, l'on ne peut refuser au germe la possibilité de se joindre, cela est fondé sur la divisibilité indéfinie de la matière, & sur la richesse immense de la nature.

Comme ces Monstres sont à vendre, on peut s'adresser à l'Auteur du Mémoire, à Lyon.



PREMIER MÉMOIRE

Sur une nouvelle eſpèce de Gas inflammable;

Par M. NERET, *Fils.*

L'INFLAMMABILITÉ de l'air des marais eſt un phénomène des plus ſurprenans; ſon abondance eſt preſque inconcevable, & la facilité avec laquelle il ſe dégage, ſemble faire croire qu'il doit entrer pour beaucoup, ainſi que pluſieurs habiles Phyſiciens l'ont penſé, dans la formation des météores ignés. Jettons un coup-d'œil ſur un air ou gas auſſi intéreſſant, & cherchons à répandre quelques lumières ſur ſa compoſition.

Il y a bien long-tems que l'eſpèce d'air que M. Volta ramaſſa le premier dans les marais, étoit connu des Phyſiciens. Nous voyons dans une infinité d'Ouvrages, notamment dans ceux de M. Prieſtley, à qui les Sciences ſont ſi redevables, nous voyons, dis-je, fréquemment que ceux qui traitèrent à feu nud quelques ſubſtances, dans l'intention d'examiner les airs qu'on y prétendoit fixés, obtinrent ſouvent dans leurs réſultats un gas dont ils remarquèrent l'inflammabilité; mais ne connoiſſant encore que l'air inflammable retiré des métaux, ils le jugèrent de la même nature & tombèrent ainſi dans une erreur bien pardonnable. Depuis la découverte de M. Volta, il a été facile d'obſerver les différences de deux gas, qui n'ont de point commun que l'inflammabilité, encore cette propriété eſt-elle chez eux très-diverſement modifiée.

C'eſt une choſe fort particulière que de voir les réſultats de deux Tableaux que je joins ici; leur objet étoit de reconnoître lequel, de l'air des métaux ou de celui des marais, étoit doué d'une inflammabilité plus grande. Voici d'abord l'effet du mélange de ces deux gas avec l'air commun dans différentes proportions; ce qui forme mon premier Tableau.



PREMIER TABLEAU.

Air des Métaux.	*Air des Marais.*
Pur. Inflammation aſſez vive, flamme un peu blanche.	Pur. Inflammation lente, flamme bleue.
$\frac{1}{2}$ Détonnation forte, flamme grande & blanche.	$\frac{1}{2}$ Flamme bleue, deſcendant peu-à-peu.
$\frac{1}{3}$ Détonnation plus forte & plus rapide.	$\frac{1}{3}$ Flamme bleue, moins lente.
$\frac{1}{4}$ A-peu-près comme dans l'expérience de $\frac{1}{2}$.	$\frac{1}{4}$ Flamme bleue, mais blanche à la ſurface du vaiſſeau, moins lente.
$\frac{1}{5}$ Preſque de même, mais flamme plus blanche.	$\frac{1}{5}$ Comme deſſus.
$\frac{1}{6}$ Inflammation diminuée.	$\frac{1}{6}$ A-peu-près de même.
$\frac{1}{7}$ Encore plus diminuée.	$\frac{1}{7}$ Flamme bleue, deſcendant bien plus rapidement.
$\frac{1}{8}$ Flamme blanchâtre très-légère, ſe diviſant ſingulièrement ſur la ſurface de l'eau.	$\frac{1}{8}$ De même.
$\frac{1}{9}$ De même, mais la flamme eſt très-médiocre.	$\frac{1}{9}$ De même.
$\frac{1}{10}$ Plus d'inflammation.	$\frac{1}{10}$ Flamme moindre.
	$\frac{1}{11}$ De même.
	$\frac{1}{12}$ Preſque plus d'inflammation.
	$\frac{1}{13}$ De même.
	$\frac{1}{14}$ Encore moins.
	$\frac{1}{15}$ Plus d'inflammation.

Il ſuit de ce Tableau que l'air des marais paroît doué d'une inflammabilité ſupérieure à l'air des métaux dans la proportion de 15 à 10, ou de 3 à 2, & que M. Volta s'eſt probablement mépris lorſqu'il a cru obtenir une exploſion par le mélange de douze parties d'air atmoſphérique, avec ſeulement une du gas des marais, puiſque j'ai prolongé le mélange de ces deux airs juſqu'à la ceſſation de l'inflammation, ſans avoir eu jamais l'apparence de détonnation.

Maintenant, jettons les yeux ſur mon ſecond Tableau, & conſidérons les effets du mélange de l'air fixe avec les deux gas inflammables.

SECOND TABLEAU.

Air des Métaux.	*Air des Marais.*
Pur. Inflammation assez vive, flamme un peu blanche.	Pur. Inflammation lente, flamme bleue.
$\frac{1}{2}$ Inflammation très-diminuée.	$\frac{1}{2}$ Inflammation plus lente, flamme d'un beau bleu.
$\frac{1}{3}$ Encore moindre.	$\frac{1}{3}$ Plus d'inflammation, la bougie même est éteinte.
$\frac{1}{4}$ Très-peu d'inflammation.	
$\frac{1}{5}$ Presque aussi peu que rien.	
$\frac{1}{6}$ Plus d'inflammation, au contraire la bougie s'éteint.	

Ici tout est changé, c'est l'air des métaux qui paroît supérieur en inflammabilité, même dans une proportion fort grande, & il semble que le résultat des deux Tableaux ne fait que jetter plus d'incertitude encore sur l'objet que je desirois éclaircir.

Cependant, quelques tentatives infructueuses sur une manière de ramener ces deux sortes d'airs à une seule espèce, m'avoient du moins donné lieu de croire que le gas des marais étoit mélangé d'une certaine quantité de gas méphitique ou air fixe, quoique ni l'eau de chaux ni le fromage de chaux n'aient jamais pu séparer assez de ce gas pour opérer une démonstration bien complette, qui fît croire qu'il en entrât en quantité bien considérable dans la composition de ce gas (1).

Il est vrai que je m'étois convaincu qu'en distillant des matières végétales ou animales dans l'appareil des airs, on obtenoit toujours, (après le dégagement de l'air des vaisseaux) une plus ou moins grande quantité d'air fixe suivi d'air inflammable analogue à celui des marais, & que ce dernier étoit d'autant plus abondant, que les matières étoient plus exemptes d'humidité & produisoient davantage d'huile empireu-

(1) J'appelle fromage de chaux, de la chaux vive abreuvée d'eau dans une telle proportion, qu'il en résulte une pâte en consistance de fromage. Cette pâte est inattaquable aux acides, au lieu que la chaux vive en pierre, même la meilleure, fait toujours effervescence avec l'acide nitreux. Si dans un flacon rempli d'eau acidulée par l'air fixe, vous introduisez une pelotte de ce fromage, & que vous agitiez le vase, la terre calcaire est sur le champ & totalement revivifiée.

matique

matique dans leur décompoſition : par une ſuite néceſſaire, que tant qu'il reſtoit du phlegme dans le matras, & que les matières ne ſe torréfioient pas à un certain point, on n'avoit jamais que de l'air fixe, & que ſi, lorſque toute l'humidité étoit diſſipée, on en introduiſoit de nouvelle dans le vaſe diſtillatoire, alors, on avoit encore de l'air fixe au lieu du gas inflammable qu'on auroit obtenu ſi on avoit laiſſé aller l'opération à l'ordinaire. N'eſt-on pas en droit de conclure d'après de tels faits bien aiſés à vérifier, qu'il eſt difficile de retirer des ſubſtances animales ou végétales, l'air inflammable de la nature de celui des marais, ſans qu'il y ſoit joint une portion d'air fixe, & qu'il n'eſt pas plus aiſé d'en obtenir de l'air fixe parfaitement exempt de vapeurs aëriformes phlogiſtiquées?

L'air inflammable des marais & celui qu'on retire de la diſtillation ſont donc formés, comme on voit, par la partie huileuſe des végétaux & des animaux, & cet air ſera d'autant plus pur que ces matières ne contiendront aucune ſubſtance qui puiſſe l'altérer. Telles furent les réflexions qui me déterminèrent à tenter de retirer de l'huile elle-même l'air inflammable que je m'imaginai devoir y être abondant, & comme on va le voir, mon attente n'a pas été trompée.

Je pris une demi-cuillerée d'huile d'olive, & je formai une pâte avec du ſable fin & parfaitement ſec. Cette pâte introduite dans un matras, reçut d'abord une chaleur médiocre, j'eus dix à douze pouces cubiques d'air atmoſphérique, & tout-à-coup l'air inflammable commença à ſe dégager. Alors, j'augmentai le feu en prenant garde de ne pas trop le bruſquer, & cette opération ayant été bien conduite, j'obtins environ deux pintes de gas inflammable : une petite portion de l'huile fut enlevée par la violence du feu, & je la retrouvai nageant ſur ma cuvette & tapiſſant les vaſes que j'avois employés.

Il eſt à remarquer que malgré toute mon attention à changer fréquemment de meſures pour examiner les produits, je ne trouvai jamais d'air fixe, ce qui s'accorde bien avec le ſentiment que je viens d'avancer, que l'air fixe ne peut être extrait que des ſubſtances abondantes en phlegme, & qui fourniſſent en même-tems quelques vapeurs phlogiſtiquées (1).

Le gas inflammable retiré des huiles, préſente de nouveaux phénomènes, d'après leſquels je le nommerai air inflammable huileux : cet air eſt certainement le principe de l'inflammabilité de celui des marais & de celui de la diſtillation, & comme il n'eſt altéré en aucune

(1) Si le ſable ou le matras contenoit quelque peu d'humidité, alors on auroit un peu d'air ſemblable à celui des marais, mais jamais d'air fixe pur, le principe inflammable étant trop ſupérieur à la partie humide.

manière, il eſt doué d'une inflammabilité bien ſupérieure à aucun des deux : ſa flamme eſt blanche, vive, éclatante & donnant une ſuie conſidérable & bien viſible ; mélangé avec l'air commun & avec l'air fixe, il forme une colonne de plus à chacun des Tableaux imprimés ci-deſſus, & devient un nouvel objet de comparaiſon qui s'accorde bien avec ma manière de l'enviſager ; alors, le Tableau du mélange de l'air atmoſphérique avec les trois gas inflammables ſe trouve formé ainſi.

PREMIER TABLEAU AUGMENTÉ.

Air des Métaux.	*Air des Marais.*	*Air Inflammable huileux.*
Pur. Inflammation aſſez vive, flamme un peu blanche.	Pur. Inflammation lente, flamme bleue.	Pur. flamme très-blanche & très-éclatante, brûlant lentement & produiſant de la ſuie.
$\frac{1}{2}$ Détonnation forte, flamme grande & blanche.	$\frac{1}{2}$ Flamme bleue deſcendant peu-à-peu.	$\frac{1}{2}$ A-peu-près de même ; moins de ſuie.
$\frac{1}{3}$ Détonnation plus forte & plus rapide.	$\frac{1}{3}$ Flamme bleue, moins lente.	$\frac{1}{3}$ De même.
$\frac{1}{4}$ A-peu-près comme dans l'expérience de $\frac{1}{2}$.	$\frac{1}{4}$ Flamme bleue, mais blanche à la ſurface du vaiſſeau, moins lente.	$\frac{1}{4}$ De même.
$\frac{1}{5}$ Preſque de même, mais flamme plus blanche.	$\frac{1}{5}$ Comme deſſus.	$\frac{1}{5}$ De même, toujours moins de ſuie.
$\frac{1}{6}$ Inflammation diminuée.	$\frac{1}{6}$ A-peu-près de même.	$\frac{1}{6}$ Flamme d'un blanc un peu bleu & de moindre durée.
$\frac{1}{7}$ Encore plus diminuée.	$\frac{1}{7}$ Flamme bleue deſcendant bien plus rapidement.	$\frac{1}{7}$ Un peu plus foible & plus bleue.
$\frac{1}{8}$ Flamme blanchâtre, très-légère, ſe diviſant ſingulièrement ſur la ſurface de l'eau.	$\frac{1}{8}$ De même.	$\frac{1}{8}$ De même.
$\frac{1}{9}$ De même, mais la flamme eſt très-médiocre.	$\frac{1}{9}$ De même.	$\frac{1}{9}$ Flamme bleue plus rapide.
$\frac{1}{10}$ Plus d'inflammation.	$\frac{1}{10}$ Flamme moindre.	$\frac{1}{10}$ De même.
	$\frac{1}{11}$ De même.	$\frac{1}{11}$ Flamme bleue fort vive.
	$\frac{1}{12}$ Preſque plus d'inflammation.	$\frac{1}{12}$ De même.
	$\frac{1}{13}$ De même.	$\frac{1}{13}$ Peu de différence.
	$\frac{1}{14}$ Encore moins.	$\frac{1}{14}$ De même.
	$\frac{1}{15}$ Plus d'inflammation.	$\frac{1}{15}$ Encore plus vive & très-bleue.

Air des Métaux.	*Air des Marais.*	*Air Inflammable huileux.*
		$\frac{1}{16}$ A-peu-près de même, mais moins de chaleur.
		$\frac{1}{17}$ Moindre.
		$\frac{1}{18}$ A-peu-près de même.
		$\frac{1}{19}$ De même.
		$\frac{1}{20}$ De même.
		$\frac{1}{21}$ Flamme moindre.
		$\frac{1}{22}$ Encore moindre.
		$\frac{1}{23}$ De même.
		$\frac{1}{24}$ De même.
		$\frac{1}{25}$ Inflammation très-médiocre, elle n'a même lieu qu'à l'entour du corps enflammé qui est plongé dans la masse d'air mélangé.
		$\frac{1}{26}$ Cet effet est moindre.
		$\frac{1}{27}$ Presque rien.
		$\frac{1}{28}$ De même.
		$\frac{1}{29}$ De même.
		$\frac{1}{30}$ Plus du tout d'inflammation.

Il y a de même une nouvelle colonne au Tableau des mélanges des gas inflammables avec l'air fixe, ce qui le change de la manière suivante.



SECOND TABLEAU AUGMENTÉ.

Air des Métaux.	*Air des Marais.*	*Air Inflammable huileux.*
Pur. Inflammation aſſez vive, flamme un peu blanche.	Pur. Inflammation lente, flamme bleue.	Pur. Flamme très-blanche & très-éclatante, brûlant lentement & produiſant de la ſuie.
$\frac{1}{2}$ Inflammation très-diminuée.	$\frac{1}{2}$ Inflammation plus lente, flamme d'une beau bleu.	$\frac{1}{2}$ Flamme blanche plus rapide.
$\frac{1}{3}$ Encore moindre.	$\frac{1}{3}$ Plus d'inflammation & la bougie même eſt éteinte.	$\frac{1}{3}$ Blanche, mais un peu bleue.
$\frac{1}{4}$ Très-peu d'inflammation.		$\frac{1}{4}$ Preſque bleue, & je crois tout-à-fait ſemblable à celle de l'air des marais.
$\frac{1}{5}$ Preſque auſſi peu que rien.		$\frac{1}{5}$ Tout-à-fait bleue, flamme plus lente.
$\frac{1}{6}$ Plus d'inflammation, au contraire, la bougie s'éteint.		$\frac{1}{6}$ Plus d'inflammation & la bougie s'éteint.

Ce nouveau Tableau démontre que l'air principe de celui des marais, ou l'air inflammable huileux, ne le cède point en inflammabilité au phlogiſtique dégagé des métaux, & nous avons vu dans le Tableau précédent qu'il lui étoit ſupérieur dans ſon mélange avec l'air atmoſphérique, dans la proportion de 50 à 10 ou de 5 à 1. Cependant malgré cette éminente propriété inflammable, l'air des métaux ſemble par lui-même plus diſpoſé à l'inflammabilité que l'air inflammable huileux, car la moindre flamme ſuffit pour allumer le premier; & tandis que l'étincelle électrique, ou celles d'un briquet, plus commodément encore celles de la batterie d'un piſtolet, parviennent à l'enflammer, nous voyons que ces moyens ſont trop foibles pour produire un tel effet avec le gas inflammable huileux. Il exiſtera donc toujours des différences très-eſſentielles, que je développerai davantage dans un ſecond Mémoire, entre deux gas que je regarde comme principes phlogiſtiques chacun dans leur eſpèce, l'un étant le principe phlogiſtique des métaux, l'autre celui des ſubſtances combuſtibles.

L'air inflammable huileux eſt méphitique au plus haut point, & le gas nitreux n'en abſorbe aucune partie; enfin le gas déphlogiſtiqué mélangé avec lui en quantités égales, produit une très-forte exploſion; mais, comme on l'a pu voir dans le premier Tableau augmenté, jamais l'air inflammable huileux, comme celui des marais, ne fait

d'explosion avec l'air atmosphérique, dans telles proportions que soit leur mélange, & c'est la meilleure pierre de touche pour reconnoître le gas des métaux de celui des marais, & de celui que j'ai appellé air inflammable huileux.

LETTRE

Sur le Problême de la transmutation de l'eau en terre;

Par M. WASELTON.

M. la transmutation de l'eau en terre si familière à la nature, est un problême, dit M. l'Abbé Fontana (1), qui n'a point encore été résolu ni par l'Antiquité ni par les Modernes. Les ingénieuses expériences que les Savans de l'Europe ont faites de nos jours, n'ont point encore tiré le rideau sur ce voile de la nature, celles de M. l'Abbé Fontana lui-même ne l'ont pas satisfait, & il paroît plus sceptique sur ce sujet qu'il ne l'étoit. Tous les résultats de ces Savans sont différens & contradictoires, ce qui ne peut provenir que de la manipulation & de ce qu'ils n'ont point assez imité la nature dans ses opérations; je les vois presque tous dans leurs laboratoires enflammés, détruire la nature plutôt que de la seconder; elle ne se sert point de feux dévorans qui la consument, première cause de la différence des résultats.

La seconde cause ne proviendroit-elle pas aussi de la forme des vases, de leur peu de capacité, car la nature ne se sert ni de cornues ni d'alambics, & rarement de matras: je crois que le plus grand nombre de ses vaisseaux est de forme cylindrique; on reconnoît cette forme dans les vaisseaux des animaux, dans ceux des végétaux; les veines des animaux sont cylindriques, les vaisseaux des plantes le sont aussi, ce que l'on reconnoît à la paille du bled & à presque toutes les plantes; les exhalaisons qui s'élèvent dans l'air forment aussi des colonnes cylindriques dans lesquelles elles s'élèvent avec beaucoup de rapidité; ces colonnes sont à chaque instant brisées par les animaux qui les traversent, & rétablies dans le même instant; elles sont presque imperceptibles, cependant je les ai observées à un trou quarré-long pratiqué dans la couverture de ma maison par où un rayon de soleil

---

(1) Dans son Mémoire inséré au Journal de Physique, Mars 1779.

paſſe, il paroiſſoit former une colonne cylindrique qui pouvoit avoir ſix pouces de diamètre, dans laquelle des exhalaiſons volumineuſes montoient très-rapidement en tournant les unes ſur les autres en ligne ſpirale.

C'eſt d'après ces obſervations que je me perſuade que ſi l'on ſe ſervoit de vaiſſeaux cylindriques arrondis par les fonds, plutôt que de tous les autres vaiſſeaux dont on s'eſt ſervi juſquà préſent, on imiteroit mieux la nature dans ſes vaſes, mais il faudroit qu'ils fuſſent élevés & qu'ils puſſent contenir au moins ſix pintes d'eau dans toute leur capacité; on mettroit dans les uns le quart, dans d'autres le tiers, & dans d'autres moitié; on pourroit encore les ſubdiviſer en plus & en moins, car dans ces ſortes d'expériences, l'air renfermé y joue le plus grand rôle, à quoi M. l'Abbé Fontana n'a point fait attention; il attribue au feu l'augmentation du poids de ſes vaſes, qui ſont auſſi perméables à la ſubſtance de la lumière qu'à celle du feu. Je crois très-important pour les Obſervateurs que ces vaſes ſoient de cryſtal ou de verre blanc, afin qu'ils puiſſent obſerver exactement tous les changemens qui ſe feront dans leurs opérations, leſquels ſeront différens ſuivant le plus ou le moins de liqueurs contenues dans les vaſes, & les différens degrés de chaleur qui ne ſont que cauſes occaſionnelles & nullement efficientes. Je dois prévenir que les procédés dans ces vaſes plus ou moins pleins d'eau, ſeront différens les uns des autres quoiqu'au même degré de chaleur; différence que j'attribue au plus ou moins d'air qui y eſt renfermé.

L'eau & l'air ſont très-capables de recevoir toutes les formes, toutes les odeurs, toutes les ſaveurs & toutes les teintures; l'air contient en outre la ſubſtance de la lumière, l'eſprit inflammable, ou ce que l'on appelle le phlogiſtique. Que l'on conſidére d'après cela ce que ces deux grands corps ſont capables de produire lorſqu'ils ſont aidés par l'art qui imite la nature au plus près poſſible, ſans vouloir la limiter comme M. l'Abbé Fontana, qui n'entend donner que dix-huit mois à ſa plus grande digeſtion.

La nature dans toutes ſes opérations a ſon tems limité, ſes limites dans les animaux & dans les végétaux ſont infinies, & à de très-grandes diſtances les unes des autres dans les ouvrages qu'elle conduit à leur perfection, comme ceux de la fructification & de l'incubation (1); elle y met encore de bien plus grandes diſtances pour les préparer &

---

(1) Par incubation, j'entends le tems que tous les animaux, ſoit ovipares ou vivipares, mettent à produire leurs petits, étant indifférent que l'incubation ſe faſſe dans un œuf ou dans une matrice, l'action eſt à-peu-près la même ſuivant le plus ou le moins de tems néceſſaire.

les amener à cette perfection : ainsi il seroit je crois dangereux de lui donner des bornes, sur-tout dans un ouvrage inconnu, dans un ouvrage qui est peut être le premier pas que fait la nature pour la production des trois règnes ; car il est incontestable que le règne minéral est le plus imparfait, que le règne animal est le plus parfait : le végétal qui tient le milieu, participe peut-être de la nature des deux autres ; c'est ce que je n'entreprendrai point d'examiner, cela m'éloigneroit trop de mon sujet.

J'ai parcouru beaucoup de laboratoires, je les ai comparés à des Volcans, tantôt embrasés & tantôt éteints : celui de M. l'Abbé Fontana ressemble au Vésuve dont il est voisin : dans les éruptions de son laboratoire, des vases se sont cassés, d'autres se sont tout-à-coup refroidis, les matières sublimées si rapidement & refroidies de même se sont congelées : ce n'est pas de cette manière que travaille la nature ; son premier laboratoire, & le plus important, se tient dans l'atmosphère tant céleste que terrestre, & son second dans ses vases renfermés dans la terre, dans les reins des animaux & dans ceux des végétaux où elle produit les trois règnes, selon les loix que le Créateur lui a imposées, dont elle ne s'écarte jamais que par accidens.

Je viens de tracer rapidement, M., les vases dont je crois que la nature se sert sur la terre ; il n'est plus question que de la chaleur motrice ; cette chaleur doit imiter celle de la nature, elle doit être égale & continuelle, ni trop chaude ni trop froide ; il faut sur-tout éviter de passer d'une extrémité à l'autre, rien n'est si contraire à la nature : cette sage mère passe toujours par des milieux avant d'arriver aux extrêmes.

D'après ces principes, il seroit peut-être à desirer pour le plus grand progrès de cette partie d'Histoire Naturelle, que les Savans voulussent abandonner leurs laboratoires brûlans pour n'en avoir que de modérés, & qui ne soient pas plus chauds en tous tems que les étés dans nos Provinces septentrionales. J'en ai un qui remplit toutes ces conditions, on ne le charge que deux fois en vingt-quatre heures, & on n'en ôte les cendres qu'une fois par semaine, c'est toute l'attention qu'il exige : du reste, l'ouvrage est confié aux soins de la nature, c'est elle seule qui le conduit, je ne fais que l'aider & accélérer ses opérations comme le Jardinier le fait dans ses serres chaudes : c'est aussi par elle que j'ai transmué de l'eau en terre, non en totalité, parce que cela est impossible, vu que l'eau contient seule toute la nature ; c'est le seul & unique élément qui tient enchaîné tous les autres, il est actif & passif tout ensemble, & lorsque l'eau dépose au fond du vase sa partie crasse en forme de sédiment gris, avant d'en venir là, elle passe par beaucoup de mutations, en raison des variétés & combinaisons des principes constitutifs des corps ; mais ce sédiment se dissout à son tour &

forme un mixte nouveau très-imparfait à la vérité. C'eſt tout ce que j'ai pu obtenir depuis trois ans que je travaille; j'ai en outre obſervé que non-ſeulement l'eau ſe change en terre, mais que la terre ſe change auſſi en eau, & *viciſſim.*

Voilà des faits bien articulés par M. Waſelton. Nous permettra-t-il de le prier, au nom des Phyſiciens, de leur communiquer ſes procédés; c'eſt le ſeul moyen d'inſtruire & d'augmenter d'un fait de plus la maſſe des connoiſſances humaines. Ce pas, ce grand pas une fois fait, ouvriroit une vaſte carrière pour une multitude d'expériences, & de ces expériences combinées, il en réſulteroit peut-être les plus grands avantages pour le bonheur de la Société.

DESCRIPTION

D'un nouvel Eudiomètre;

Par M. Gattay.

Depuis long-tems les Phyſiciens cherchoient un moyen pour connoître avec exactitude la ſalubrité de l'air. Enfin les découvertes vraiment curieuſes & utiles du célèbre & modeſte Docteur Prieſtley, leur ont offert ce moyen tant deſiré, dans le phénomène que préſente la combinaiſon de l'air nitreux avec les différentes autres eſpèces d'air: mais pour en rendre l'uſage plus général & plus utile, il falloit trouver un inſtrument qui réunît la plus grande ſimplicité à l'exactitude néceſſaire; c'eſt ce que ſe ſont propoſés quelques Phyſiciens: on trouve dans le Journal de Phyſique la deſcription de différentes eſpèces d'Eudiomètres, dont l'invention eſt également ingénieuſe, & ne laiſſeroit rien à deſirer s'ils étoient d'un uſage plus commode qu'ils ne ſont en effet, puiſqu'ils exigent toujours un appareil compliqué, ce qui les rend inutiles hors du cabinet d'un Phyſicien; & en cela, l'on peut dire qu'ils n'ont pas rempli le but propoſé. Celui dont il s'agit ici n'offre pas les mêmes inconvéniens, puiſqu'à l'avantage d'être auſſi exact au moins que les autres, il joint celui d'être plus portatif, & de pouvoir être employé dans toutes ſortes de lieux, même par les perſonnes les moins accoutumées à ces ſortes d'expériences; mais avant d'en donner la deſcription, je déclare que j'en ai conçu l'idée d'après un Eudiomètre d'une eſpèce particulière qu'a imaginé M. Volta, Auteur des belles expériences ſur l'air inflammable, inſtrument qu'il a décrit dans ſa Lettre à M. Prieſtley, inſérée dans le Journal

Journal de Physique du mois de Novembre 1778. Quoique cet Eudiomètre soit construit dans des principes différens de ceux dans lesquels ont été imaginés les autres, ayant pour base le phénomène de l'inflammation de l'air par l'étincelle électrique, au lieu de celui qu'offre la combinaison de l'air nitreux avec les autres sortes d'airs, (différence sur le mérite de laquelle je n'entreprendrai pas de prononcer) j'ai pensé qu'il étoit possible, au moyen de quelques changemens, d'en appliquer le méchanisme à un instrument qui seroit construit dans les principes déjà connus & adoptés plus généralement par les Physiciens. Le nouvel Eudiomètre que j'ai imaginé dans ce plan, n'est donc que celui de M. Volta, adapté à l'expérience de l'air nitreux.

M C *b* est un tube de verre courbé en forme de syphon, de manière que la branche M soit de quelques lignes plus longue que la branche *b*.

Il sort de ce tube en E, un autre tube E F. Il est garni en F extérieurement d'une virole à vis.

G est un flacon de crystal, dans le col duquel est fixé & scellé hermétiquement un tube d'un verre fort épais, garni de 2 robinets de crystal H & I bien ajustés, & d'une virole à vis pour l'adapter en F au tube E F.

R R est une planche sur laquelle on fixe le tube M C *b*, comme on le voit dans la figure (1); cette planche peut être prolongée, comme il est tracé dans la même figure en T, & fixée perpendiculairement sur une autre planche horisontale Q, ce qui formera un pied à l'instrument.

Sur cette planche, à son extrémité supérieure en *u*, est attachée, par une ou plusieurs vis, une pièce de cuivre coudée, qui porte une vis P.

a est un morceau de glace fort épais, taillé circulairement du diamètre du tube, bien dressé & garni vers son bord dans une feuillure pratiquée à cet effet d'un cercle de cuir. Ce morceau de glace doit s'appliquer sur l'extrémité *b* du tube, & sert à la boucher hermétiquement, au moyen de la vis de pression P, avec laquelle on l'y tient assujetti.

(Comme il est toujours nécessaire dans les observations que l'on fait avec cet instrument, de connoître la température de l'atmosphère, on peut y ajouter un thermomètre, qu'on placera sur la même planche, ainsi qu'on le voit dans la figure, désigné par les lettres Z & O).

Les points marqués sur la planche par les chifres 1, 2, 3, &c. sont les divisions de la capacité du tube en autant de portions ou mesures égales à l'espace compris entre les deux robinets H & I. Voici comment on parvient à tracer cette division.

On joint le flacon G au reste de l'instrument, par le moyen des deux viroles à vis F, & pour qu'il ne reste aucun passage, soit à l'air, soit à l'eau, on place entre les deux tubes un petit cercle de cuir ou de la cire. Les robinets H & I étant fermés, on remplit d'eau le tube M C *b*, & l'on pose le bouchon en *b*, ayant grand soin qu'il n'y reste pas la moin-

dre bulle d'air, ce qui n'eſt pas difficile. Alors, ſi l'on ouvre le robinet H, une partie de l'eau contenue dans le tube C, deſcendra juſqu'en I, & déplacera l'air qui étoit contenu dans cet eſpace; cet air ira occuper le ſommet du tube en *b*. On marquera ſur la planche diſpoſée à cet effet, l'endroit où l'eau ſera deſcendue; je ſuppoſe que cet endroit ſoit le point *x*, on ſera certain que l'eſpace *b x* ſera égal à l'eſpace H I, puiſqu'il ſera occupé par la même quantité de matière.

Pour continuer la graduation, on fermera le robinet H, & l'on ouvrira celui qui eſt deſigné par la lettre I; l'eau contenue dans l'eſpace H I deſcendra dans le flacon G, & en déplacera une égale quantité d'air qui ira occuper l'eſpace H I; on réitérera la première opération, & cette même portion d'air H I ira remplir dans le tube ſupérieur un eſpace *x y*, égal au premier. On marquera une ſeconde diviſion, & l'on aura deux meſures exactement égales, puiſqu'elles auront été produites par deux quantités abſolument égales elles-mêmes.

On continuera ainſi juſqu'à ce qu'on ait rempli toute la longueur du tube de graduations, & l'on aura une échelle plus ou moins étendue, ſuivant la proportion qui ſe trouvera entre les diamètres des tubes & leur longueur. On pourra ſubdiviſer chaque meſure en autant de portions qu'on le croira convenable, & l'inſtrument ſera achevé. Maintenant il faut expliquer quelle eſt la manière de s'en ſervir.

Il faut d'abord remplir d'air nitreux très-pur (1) le flacon G, fermer le robinet I, & l'adapter au tube F E, comme il a été indiqué. Alors, on ouvrira le robinet H, & l'on verſera de l'eau dans le tube M C *b*, juſqu'à ce qu'il n'y reſte que la portion d'air qu'on voudra examiner. Je ſuppoſe que l'on veuille éprouver une portion d'air atmoſphérique égale à 4 meſures, on verſera donc de l'eau en M, juſqu'à ce qu'elle ſoit montée dans la branche *b*, au point de diviſion marqué par le chifre 4, parce qu'il reſtera dans ce tube 4 meſures d'air de l'atmoſphère. On bouchera l'extrémité *b* de la manière preſcrite, on fermera le robinet H, & l'on ouvrira celui I. L'eau contenue dans l'eſpace H I tombant dans le flacon, ſera remplacée par une égale quantité d'air nitreux qu'elle aura déplacé; on fermera le robinet I & l'on ouvrira celui H, la portion d'air nitreux renfermée dans l'eſpace H I cédera auſſi-tôt la place à l'eau du tube C, & montera dans la partie ſupérieure de ce même tube: là, elle ſe

(1) Voyez dans le Journal de Phyſique, Tome XI, Partie I, page 250, la Méthode indiquée par M. Magellan, pour ſe procurer l'air nitreux pur & à-peu-près toujours de la même qualité; le flacon une fois rempli pourra ſervir à un grand nombre d'expériences, enſorte que cette opération ne ſera pas néceſſaire à chaque fois que l'on voudra obſerver l'état de l'atmoſphère; mais ſeulement lorſque le réſervoir G ſera épuiſé par des expériences réitérées.

combinera avec la portion d'air atmoſphérique qu'on y a renfermée, & l'on reconnoîtra à la diminution plus ou moins grande qu'auront éprouvée ces deux portions d'air, quel eſt le degré de ſalubrité de celui qu'on examine. S'il eſt néceſſaire d'ajouter de nouvelles meſures d'air nitreux, il ſuffira de réitérer, autant de fois que l'on voudra ajouter de meſures, l'opération d'ouvrir & fermer ſucceſſivement, & dans l'ordre que l'on vient d'indiquer, les robinets H & I. Rien n'eſt plus facile que cette manipulation, comme on le reconnoîtra avec un peu d'habitude.

Si l'on veut avoir un inſtrument avec lequel on puiſſe éprouver, non-ſeulement l'air de l'atmoſphère, mais encore toute autre eſpèce d'air, il ſuffira de faire un léger changement à celui-ci. Au lieu du tube F*o* de la figure première, droit & garni ſimplement de deux robinets, on ſubſtituera le tube *m n o* de la figure deuxième, dont les deux extrémités courbées en *p* & *q* ſont ſcellées dans les deux flacons G & K. Du milieu de ce tube en *r* s'élèvera perpendiculairement une branche *r n*, garnie à ſon extrémité *n* d'une virole à vis, deſtinée à s'adapter en F, figure première. Cette branche *r n* porte un robinet de cryſtal *a*, bien ajuſté, & le tube lui-même en porte deux *b c*, à peu de diſtance de l'embranchement.

Il faudra auſſi changer un peu la forme du pied de l'inſtrument, ſi l'on en fait un, & le couper de manière que les deux flacons G & K puiſſent s'adapter librement au tube E F. On peut lui donner la figure qu'indiquent les lettres T V.

Voici maintenant comment on fera uſage de cet inſtrument; après avoir rempli l'un des flacons d'air nitreux (1) & l'autre de l'eſpèce d'air que l'on voudra éprouver, on les adaptera au tube M C *b*, par le moyen des deux viroles à vis *n*, figure deuxième, & F figure première; on ouvrira le robinet *a*, & l'on remplira le tube M C *b* d'eau juſqu'en *b*; on poſera le bouchon ſur l'extrémité de ce tube, & l'on fermera le robinet *a*. Si c'eſt l'air du flacon K que l'on veut faire paſſer le pre-

---

(1) Je ne crois pas néceſſaire d'indiquer la manière d'introduire l'air dans les flacons, cette méthode étant ſuffiſamment connue de tous les Phyciens, & les robinets *b* & *c* rendant ici cette opération extrêmement facile.

J'obſerverai à cette occaſion, qu'il ſeroit fort à deſirer que l'on fabriquât communément dans les Manufactures des vaiſſeaux qui puſſent ainſi fermer exactement par le moyen de robinets de cryſtal ajuſtés à l'émeril. Ils deviendroient d'un uſage ſi général & ſi commode dans les Cabinets des Phyſiciens, dans les Laboratoires des Chymiſtes, dans les Pharmacies, &c. que celui qui auroit le premier entrepris ce genre de travail s'en verroit bientôt récompenſé par un débit conſidérable. Il ſuffiroit de faire un renflement au col des flacons comme en *b* fig. 3, & d'y pratiquer un trou *a* dans lequel on ajuſteroit le robinet *c*. Quant à ce robinet, au lieu même de le percer comme à l'ordinaire, il ſuffiroit dans bien des cas d'y faire une entaille de chaque côté comme en *d*.

mier dans le tube, on ouvrira le robinet *c*, & l'on inclinera un peu l'inſtrument, afin que toute l'eau contenue entre les trois robinets *a b c*, s'écoule dans ce flacon; s'y écoulant, elle ſera remplacée par une égale quantité de l'air du flacon. On fermera le robinet *c*, & l'on ouvrira le robinet *a*: l'eau tombant alors du tube M C *b* dans l'eſpace renfermé par les trois robinets *a b c*, cet air montera dans la partie ſupérieure du tube en *b*, & l'on aura une meſure de l'air contenu dans le flacon K. On réitérera cette opération autant de fois que l'on voudra avoir de meſures de cet air.

Pour faire paſſer enſuite dans la partie graduée du tube M C *b* l'air du flacon G, on n'aura qu'à fermer & ouvrir alternativement, dans le même ordre & autant de fois que l'on voudra avoir de meſures de cet air, les deux robinets *a* & *b*, c'eſt-à-dire, que l'on fermera le robinet *a* & que l'on ouvrira *b*; que l'on fermera enſuite ce dernier pour ouvrir le premier à chaque fois que l'on voudra faire monter une nouvelle meſure.

On voit que par ce moyen l'inſtrument devient extrêmement utile, ſans ceſſer d'être également ſimple & commode à manier. Il ne le ſeroit pas moins quand même on ajouteroit un troiſième ou même un quatrième flacon, par le moyen de deux nouvelles branches & de deux autres robinets. Addition qui ſeroit fort avantageuſe pour combiner enſemble trois & même quatre eſpèces différentes d'air.

Il eſt inutile d'ajouter à l'égard de la graduation du tube dans tous ces cas, qu'elle ſe fera de la manière indiquée ci-deſſus pour un ſeul flacon, en marquant le long du tube M C *b*, ſur la planche R R, les points auxquels correſpondront les portions d'air que l'on fera monter ſucceſſivement.

ESSAI

Sur les moyens de rendre la Navigation du Canal de Languedoc plus aiſée;

Par M. GEOFFROY, Directeur du Canal, & de l'Académie des Sciences de Béziers.

1. L'ON ne ſauroit avoir aſſez des routes différentes pour parvenir au même but. Tant de circonſtances locales concourent dans l'exécution d'une même choſe, en divers pays, que l'on parviendroit ſouvent à vaincre tel obſtacle ſi pluſieurs moyens ſur le même objet nous fuſſent connus.

2. Le grand avantage qui résulte de la multiplicité des canaux, détermine à en exécuter dans certains pays, & à en projeter dans d'autres. Le Canal de Languedoc pour qui particulièrement ces refléxions sont faites, devenant, pour ainsi dire, le modèle de tous les canaux par la perfection qu'il acquiert tous les jours, nous a fourni la matière de celles que nous proposons, non comme entièrement neuves, mais en tant qu'il est de fait que les Artistes qui ont contribué à l'établissement des divers ouvrages de ce Canal, n'en ont point fait l'application.

3. Persuadé que l'on pourroit bien l'imiter tant dans la construction de ces mêmes ouvrages, que dans celle des bateaux qui y sont en usage, ces derniers étant susceptibles d'une forme plus avantageuse, j'ai cru devoir m'occuper de quelques réflexions à cet égard.

4. Le Docteur Franklin, deuxième Volume de ses Œuvres, dans une Lettre, page 237, adressée au Chevalier Jean Pringle sur la profondeur des canaux navigables, rapporte une expérience qui prouve que la différence de vîtesse d'un bateau dans un Canal, dont la profondeur varie, va à plus d'un cinquième entre la plus grande & la moindre de ces profondeurs.

5. » De sorte qu'en supposant de grands canaux, de bateaux de service & des profondeurs d'eau dans les mêmes proportions, s'il falloit quatre hommes ou quatre chevaux pour tirer un bateau à quatre lieues en quatre heures, les eaux étant hautes, il faudroit y ajouter un cinquième tireur pour faire faire le même chemin au même bateau dans le même tems, les eaux étant basses, ou il faudroit s'attendre à ne faire le voyage qu'en cinq heures au lieu de quatre «.

6. De savoir si cette différence est d'une assez grande conséquence pour compenser l'augmentation de dépense qu'exigeroit une plus grande excavation des canaux, c'est une affaire de calcul, &c.

7. D'après ces principes si l'on donnoit au Canal de Languedoc une plus grande profondeur, les bateaux qui naviguent auroient d'autant plus de facilité, que cette même profondeur laisseroit une plus grande colonne d'eau au-dessous du bateau.

8. Mais cette facilité seroit acquise par une dépense beaucoup au-dessus de l'usage qu'on en retireroit. C'est un fait incontestable & qui n'a pas besoin de preuve.

9. L'expérience nous prouve, par la grande quantité de plantes qui se sont multipliées dans l'intérieur & sur toute la longueur du Canal de Languedoc & dont la végétation est si hâtive & si continue, qu'à peine les a-t-on enlevées qu'elles sont remplacées avec une promptitude étonnante, que tous les canaux pourroient être dans le même cas : puisque dans l'origine de celui-ci, il n'en existoit point du tout ou du moins très-peu, & que par un assez long espace de tems elles

ſe ſont enfin reproduites dans toute ſon étendue, à moins que quelque cauſe que l'on ignore en certaines poſitions ne devînt contraire à la multiplication de ces plantes aquatiques. Ce cas excepté, le moyen propoſé par M. Franklin devient pour ainſi dire nul, puiſque ne pouvant, lorſque ce Canal eſt plein d'eau, enlever ces plantes qu'à une certaine profondeur, il en reſteroit toujours à ſon fonds une couche qui formant enſemble une maſſe, réduiroit toujours la colonne d'eau à une hauteur moindre que la profondeur effective du Canal.

10. Partant du principe de notre illuſtre Auteur, un bateau quelconque chargé juſqu'à ſa préceinte de charge, ira d'autant plus vîte, que la colonne d'eau compriſe entre ſon fonds & la baſe du Canal ſera plus grande.

11. Puiſqu'il eſt de fait que cette facilité acquiſe par le moyen donné devient trop diſpendieuſe, n'y auroit-il pas une autre manière, du moins au Canal de Languedoc, de ſe procurer cet avantage?

12. Les bateaux de tranſport qui y ſont en uſage aujourd'hui ont conſervé la même forme qu'on leur a donnée lors de la conſtruction de ce Canal, ſans que perſonne ſe ſoit apperçu qu'une forme différente pourroit procurer de plus grands avantages.

13. Il en eſt cependant une, & avant de la déterminer examinons quelle eſt la forme des bateaux d'aujourd'hui, & quelle eſt celle qu'ils pourroient avoir, qui fût telle qu'avec le même poids, mais oppoſant une plus grande ſurface, ils occupaſſent une moindre colonne d'eau verticale, & par conſéquent laiſſaſſent entre leur fond & la baſe du Canal, une plus grande hauteur, propriété qui rameneroit au principe du Docteur Franklin.

14. Les bateaux d'aujourd'hui ſont compoſés d'un certain nombre de couples dont la forme générale dépend à-peu-près du maître couple : il ſuffira de faire connoître la coupe verticale de ce dernier & ſa figure, pour juger de toute celle du bateau en ce ſens.

15. Ce maître couple eſt compoſé d'une varangue platte, aux deux extrémités de laquelle ſont placées deux allonges peu courbes ſur leur longueur, mais faiſant avec la varangue un angle de 115 degrés, comme on peut le voir dans le profil, figure 4, *a b c*, donnant la demi-coupe verticale *x a b c d*, d'un de ces bateaux. (*La partie* a x, *repréſente l'élévation du vibord que l'on feroit plein avec des gouttières au lieu qu'il eſt à jour.*)

16. Si au lieu de former le côté de ce bateau angulaire, ou pour mieux m'expliquer, placer l'allonge droite obliquement ſur la varangue, l'on faiſoit cette allonge au contraire très-courbe, comme *a e b*, l'on auroit un bâtiment tel qu'on le propoſe.

17. Pour ſe convaincre de cette vérité, ſuppoſez deux bateaux à-peu-près égaux, ne différant entre eux que par le gabarit, le premier

en uſage aujourd'hui, ſera, comme je l'ai déjà dit, exprimé par la figure *a b c d*, & le deuxième propoſé par la figure *a e b c d*, donnant la demi-coupe verticale de ces deux bateaux.

18. Rappellons enſuite ce principe d'hydraulique, qui eſt que le poids des corps ſolides, qui ſont plongés dans un fluide, eſt diminué d'une quantité égale au poids du fluide qu'ils déplacent, d'où il ſuit que ces mêmes corps ſont pouſſés vers la ſuperficie du fluide, par une force égale au poids du volume du fluide dont ils occupent la place.

19. Il ſera donc évident que le bateau exprimé par la figure *a b c d*, chargé d'un poids quelconque, plongera dans le fluide juſqu'à ce qu'il ait déplacé un volume d'eau dont le poids ſera égal à ſon propre poids; ſuppoſant la même quantité de poids dans le bateau *a e b c d*, ce bateau plongera de même juſqu'à ce qu'il ait déplacé le poids d'un volume d'eau égal à ſon propre poids : mais la forme différente des côtés de ces deux bateaux donne plus de ſuperficie au bateau *a e b c d*, qu'à celui qui eſt deſigné par le contour de la figure *a b c d*: les enfoncemens à poids égal ſeront donc en raiſon réciproque des ſuperficies; mais les ſuperficies étant inégales, les enfoncemens ſeront inégaux, & d'autant plus grands que les ſuperficies ſeront moindres. Par conſéquent, le premier bateau *a b c d*, en uſage aujourd'hui, enfoncera plus que le bateau *a e b c d*, propoſé.

20. Première conſéquence, le bateau *a e b c d*, du gabarit que l'on propoſe à poids égal, avec celui qui eſt indiqué par la figure *a b c d*, de la conſtruction ancienne, plongeant dans le fluide d'une moindre quantité, auroit une plus grande colonne d'eau au-deſſous de ſon fond, ce qui ramenant au principe que le Docteur Franklin a déduit de ſon expérience, procureroit au bateau propoſé plus de vîteſſe dans ſa marche, à force égale, avec les bateaux d'aujourd'hui, ou même vîteſſe avec une puiſſance motrice moindre.

21. Si au contraire ces deux bateaux plongeoient de la même quantité dans le fluide, le bateau propoſé avec la même vîteſſe que l'ancien, déplaçant un plus grand volume d'eau, ſupporteroit un plus grand poids.

22. Il faut obſerver que faiſant les côtés du bateau propoſé fort ronds, il ſeroit bon de donner un peu de façon à l'avant & à l'arrière, ce que n'ont point les bateaux dont on ſe ſert, & qui procureroit les eaux plus douces, en faciliteroit encore plus ſa marche, & ramenant une plus grande quantité de lames d'eau au gouvernail, en rendroient le bâtiment plus ſenſible à cet agent.

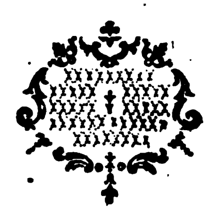
23. L'on ſent aſſez que, augmentant ou diminuant plus ou moins la courbure *a e b*, on ſe procureroit tel avantage qu'on deſireroit, les capacités intérieures ſuivant le même rapport.

24. Cette construction seroit en cela plus aisée, que les bois dont on fait les allonges des bateaux d'aujourd'hui, & qui forment un angle de 115 degrés, deviennent rares & plus difficiles à trouver. Rien ne prouve autant ce que j'avance que la cherté de ces différentes pièces. Il seroit bien plus facile, principalement dans les ports de mer, de trouver des bois courbes qui pourroient être quasi toujours pris dans le rebut des bois qui servent à la construction des vaisseaux de commerce, & dont la courbure ne leur est pas propre, principalement si l'on suivoit pour la construction de ces bateaux la méthode qui a été mise en usage à une nouvelle machine exécutée au point d'intersection, d'un petit torrent appellé *Livron*, avec le Canal de Languedoc près d'Agde, & que l'on a appliquée à celle des vaisseaux qui n'exigent que des bois peu courbes à gabarit égal.

25. La seule difficulté que l'on puisse opposer au Canal de Languedoc, & qui n'en est pas une, est le préjugé qui n'est autorisé que par la routine ancienne, dont les Ouvriers constructeurs de ces sortes de bateaux sont esclaves & se démettent difficilement, à cause que leur ignorance ne leur permet pas d'étendre leurs vues plus loin.

26. Il faut avouer que cette construction demanderoit un peu plus d'adresse dans l'exécution, & de l'intelligence de la part du constructeur, à qui l'on supposeroit un plan donné & combiné par la théorie. Cet ensemble ne contribueroit pas peu à la solidité de l'ouvrage.

27. Du reste, le commerce trouveroit dans cette nouvelle manière de construire les bateaux, deux grands avantages réunis, beaucoup de promptitude dans la marche avec le même poids, ou une augmentation considérable de poids à tems égal, dont le choix, suivant les circonstances, devient inappréciable pour le Négociant.



DE

DE L'ACTION DE L'ÉLECTRICITÉ

Sur le Corps humain, & de ſon uſage dans les Paralyſies;

Par M. GERHARD.

PARMI les différens objets dont la Phyſique s'occupe, il n'y en a ſans doute aucun ſur lequel on ait fait autant d'eſſais que ſur l'électricité. Mais malgré le grand nombre & la variété conſidérable des expériences qu'on a faites là-deſſus, on n'eſt pas encore bien avancé dans la connoiſſance de cette propriété ſi particulière. La vraie qualité de la matière électrique, & les loix qu'on obſerve dans ſon action, ſont encore très-obſcures, & l'uſage même qu'on en tire à préſent n'eſt pas bien conſidérable. Les Médecins ont été preſque les premiers à s'en ſervir comme d'un remède. Lorſqu'on connut, ſur-tout par les expériences de feu M. de Muſchembroech, la vîteſſe prodigieuſe, & la force avec leſquelles agit cette matière; qu'on ſe fut convaincu, par les mêmes expériences, de ſa grande ſubtilité, & qu'on eut vu les mouvemens & les ſecouſſes extraordinaires qu'elle exerçoit ſur le corps humain, on crut qu'elle y feroit des effets ſalutaires, ſur-tout dans les cas où des humeurs épaiſſes ne pouvoient pénétrer les canaux ſubtils de cette machine merveilleuſe. Ces conſidérations déterminèrent donc les Médecins à s'en ſervir dans les maladies chroniques, & ſur-tout dans la paralyſie. Les effets qui en ont réſulté ont été très-différens. Il y a eu des paralytiques entièrement rétablis; d'autres ont été guéris, mais ſont bientôt retombés; on en a vu enfin ſur leſquels ce remède n'a produit aucun effet, & même il s'en eſt trouvé dont l'état a empiré. Ces effets ſi différens, m'ont déterminé à faire des expériences ſur le même objet; mais afin de me former auparavant une juſte idée de la manière dont agit l'électricité ſur le corps d'un animal vivant, je fis les expériences ſuivantes. D'abord, il étoit néceſſaire d'eſſayer l'effet de la matière électrique ſur les parties ſolides d'un corps animal, & ſur-tout ſur les parties ſenſibles & irritables. On ſait qu'il y a trois eſpèces, pour ainſi dire, de flamme électrique. La première produit ces rayons bleuâtres qui ſortent en forme de cône d'un corps électriſé & pointu, dont la baſe eſt dans l'air, & la pointe dans le corps électriſé. La ſeconde fait jaillir de petites étincelles ſemblables à un charbon ardent, qui ſortent en ligne directe avec peu de bruit, & excitent une douleur vive & piquante ſans aucune ſecouſſe;

on pourroit les nommer étincelles électriques. A la troisième appartiennent enfin les foudres électriques, qui sortant avec plus de bruit en serpentant, causent dans la peau une douleur moins piquante, mais excitent plus ou moins de secousses dans la partie qu'elles frappent. Il étoit donc nécessaire de savoir si l'effet de ces différentes flammes sur un corps animal seroit différent.

J'ai choisi pour mes expériences des chats, des chiens & des grenouilles, en approchant doucement les muscles dépouillés auparavant de la peau & du tissu cellulaire qui les couvre ordinairement, du conducteur électrique. Les rayons électriques ne faisoient aucun effet, les animaux restoient tranquilles, & je ne pouvois observer aucun mouvement dans les fibres musculaires. Les étincelles excitoient des douleurs aigues, témoins les cris des animaux, & dans les fibres musculaires je remarquois de fortes oscillations, qui pourtant ne s'étendoient pas loin, mais occupoient seulement les fibres les plus proches de celles sur lesquelles les étincelles sont tombées. Les foudres, enfin, sembloient exciter moins de douleur, mais les oscillations des muscles étoient plus considérables; elles occupoient presque le muscle entier, & continuoient quelque tems. Au reste les contractions des fibres charnues dans les deux expériences n'étoient pas régulières, mais semblables à des mouvemens convulsifs. J'excitois ensuite les mêmes parties avec une lancette, avec des braises aussi bien qu'avec des matières âcres chymiques, & en comparant les effets qui en résultoient avec ceux que l'électricité avoit causés, j'ai vu que les contractions étoient, ou peu s'en faut, aussi fortes, mais beaucoup moins régulières; aussi ne se communiquoient-elles pas bien loin, mais elles restoient presqu'entièrement à l'endroit qui en étoit affecté, au lieu que les autres irritans produisent très-souvent des contractions toniques; la matière électrique, autant que je l'ai observé, n'en excite jamais.

Je continuai ces mêmes essais sur les parties sensibles, en faisant agir les flammes électriques sur les nerfs des animaux, après en avoir ôté l'enveloppe de manière que la moëlle étoit tout à découvert. Les rayons ne faisoient point d'effet non plus, mais les étincelles & les foudres produisoient des douleurs très-sensibles, & des convulsions bien vives dans les muscles auxquels aboutissoient les rameaux du nerf irrité, & les foudres rendoient sur-tout les convulsions plus véhémentes que les étincelles.

Ensuite, je fus curieux de connoître la durée de l'effet de l'électricité après la mort. Je choisis des cœurs de grenouilles & de poissons, séparés du reste du corps, & je les laissai assez long-tems pour être assuré que les autres irritans ne produisoient plus de mouvement. Alors, j'y fis tomber les étincelles & les foudres électriques, que je vis produire des mouvemens assez considérables, ce qui va quelquefois si loin, que trois jours après que l'action de tout autre irritant a cessé, celle de l'électricité continue encore. Il s'offre des phénomènes semblables, lorsqu'on applique

l'électricité aux nerfs d'un animal mort. M. Leeberkuhn, ce grand génie dont je ne prononcerai jamais le nom sans m'attendrir au souvenir de ses grands talens, avoit bservé déja que si l'on enlève le cerveau d'un animal mort tout récemment, & qu'on irrite les nerfs qui en sortent, tous les muscles auxquels ils aboutissent éprouvent des mouvemens convulsifs. Cet essai remarquable réussit toujours, pourvu que l'animal ait encore quelque reste de chaleur naturelle, & l'effet n'a pas lieu si l'animal est entièrement refroidi. En appliquant alors l'électricité, on remarquera encore quelque petit mouvement, mais il ne dure guère qu'une demi-heure après le refroidissement entier.

Tous ces effets de la matière électrique sur les parties sensibles & irritables des animaux, ou vivans ou morts, deviennent plus forts lorsque l'animal est isolé; on en fait sortir alors les étincelles & les foudres électriques, & on remarquera sur-tout que les contractions durent plus long-tems. Les contractions, même la plupart, ne se manifestent que lorsque les flammes sortent; mais quand l'électricité est bien forte, de manière que l'électromètre passe l'angle de 45°, alors, dans des animaux fort vifs se manifestent des oscillations foibles, mais fort prestes & continuelles, sans qu'on fasse sortir les étincelles ou les foudres. Enfin, il étoit nécessaire d'examiner quel effet proviendroit de l'action de la matière électrique sur le sang. Dans cette vue, je pris une livre de sang humain que je divisai en deux parties égales. Je mis des thermomètres correspondans; je plaçai les parties l'une à côté de l'autre, & une en fut électrisée. Les thermomètres n'indiquoient aucune différence, mais en continuant l'essai jusqu'à ce que le sang commencât à s'épaissir, je vis que le sang électrisé gardoit un peu plus long-tems sa fluidité; la couleur du sang ne fut pas altérée, je n'observai pas de différence dans les globules, & le poids fut différent; car, au lieu que le sang électrisé avoit perdu 145 grains, l'autre partie n'avoit diminué que de 100 grains.

Au reste, il me semble avoir remarqué que les contractions des parties irritables, produites par l'électricité, sont moins fortes dans le vuide que dans l'air.

De toutes ces Expériences résultent les propositions suivantes.

I. La matière électrique est l'irritant le plus fort pour les parties sensibles & irritables du corps animal, en ce qu'elle produit des contractions plus fortes, plus universelles & plus durables que d'autres irritans, & qu'elle peut même produire ces contractions plus long-tems après la mort. La raison n'en est pas difficile à déterminer. L'odeur & le goût de la matière électrique semblent indiquer qu'elle est composée de phlogistique, & d'un sel acide, mélange qui produit ordinairement des substances très-âcres. La rapidité de cette matière est prodigieuse, & j'ai tou-

jours remarqué qu'en moins d'une seconde, elle parcourt des chaînes de 36 pieds; ainsi elle doit choquer d'une manière sensible les fibres irritées. Enfin, son extrême subtilité lui permet de pénétrer les plus petites fibres des parties qu'elle touche, & le nombre des fibres simples qui forment une fibre composée, doit être plus grand qu'à tout autre irritant. Delà résulte donc nécessairement le grand effet de la matière électrique sur les parties dont je viens de parler.

II. La matière électrique a la force de procurer au sang la fluidité, le sang électrisé gardant plus long-tems sa fluidité. Je m'imagine que cela dépend d'un mouvement que cette matière excite dans les globules du sang; ce qui est d'autant plus vraisemblable, que l'électricité contribue à hâter l'évaporation de cette liqueur.

Après ces essais, il étoit nécessaire d'appliquer ces expériences au corps humain, pour voir si les effets que je viens d'attribuer à la matière électrique s'y manifestent effectivement. J'ai choisi pour cela des personnes d'âges & de tempéramens différens, mais qui jouissoient tous d'une santé parfaite. J'ai toujours fait mes expériences le matin, d'abord après qu'on s'étoit levé, & j'ai pris la précaution de me servir constamment de l'électromètre, pour avoir autant qu'il étoit possible le même degré d'électricité, & j'ai observé les phénomènes suivans.

I. Le pouls bat plus vîte chez tous, de manière que chez des personnes très-irritables, le nombre des battemens double; la force du pouls varie selon le tempérament. Dans les personnes d'un tempérament colérique, elle augmente; dans les mélancoliques & les phlegmatiques, elle n'est presque point altérée. Pour les personnes d'un tempérament très-vif, j'ai souvent remarqué que le pouls se rallentit, mais qu'il est aussi un peu tendu. Dans tous, sa marche est régulière.

II. La chaleur de même augmente, de manière que la différence étoit quelquefois de dix degrés, échelle de Farenheit, en comparant la chaleur que le thermomètre montroit au commencement avec celle que cet instrument indiquoit à la fin de l'opération.

III. La respiration aussi augmente, de manière qu'on observe souvent une sueur assez forte.

IV. La peau, à l'endroit où l'on fait sortir les étincelles, rougit, & quand on continue long-tems, il s'y forme une espèce d'inflammation.

V. Quand les étincelles sortent d'un endroit très-musculeux, on remarque des mouvemens convulsifs, quelquefois très-forts de ces muscles.

VI. Quand l'échauffement causé par l'électricité est passé, il y succède une foiblesse & un relâchement assez considérable, & j'ai remarqué sur-tout que quand des personnes fort sensibles & irritables se soumettent à l'action de l'électricité, elles se disposent aux attaques spasmodiques.

Au reste, il est très-aisé de comprendre que ces effets sont plus ou moins considérables, à proportion que la sensibilité & l'irritabilité des sujets sont plus ou moins grandes, de manière que la force électrique étant égale, les effets qui en résultent sont en raison directe de la force vitale des sujets, auxquels la première est appliquée. Ces observations auroient pu suffire pour en déduire l'action de la matière électrique sur le corps humain, dans le cas où on emploie une seule sorte d'électricité, la positive ou la négative; mais il étoit nécessaire de savoir, si en réunissant ces deux sortes d'électricité, l'usage de l'électricité opposée changeroit ces effets. Pour m'en instruire, j'électrisois mes sujets de manière que quelquefois ils me servoient de conducteur positif, & quelquefois aussi de conducteur négatif. Dans les deux cas, j'ai observé en général les mêmes effets que la simple électricité produit, mais tous étoient plus forts, sur-tout quand on électrisoit positivement, & la seule différence qu'il y avoit, étoit que la marche du pouls n'étoit pas aussi régulière dans l'électricité contraire que dans la simple, ce qui arrive, surtout, lorsque la personne qu'on électrise représente le conducteur négatif, ayant toujours remarqué qu'après chaque coup qu'elle avoit éprouvé le pouls battoit plus vîte & étoit rémittant.

Tout cela posé, il n'est pas difficile d'expliquer la véritable manière dont la matière électrique agit sur le corps humain. Et d'abord, comme cette matière irrite toutes les fibres & tous les nerfs, il est évident qu'elle doit fortement accélérer le mouvement du cœur & des artères, puisque la vîtesse de ce mouvement est proportionnée à la vîtesse avec laquelle se font les contractions de ces parties. Or, le mouvement accéléré du cœur & des artères doit nécessairement produire dans le sang une fluidité plus forte, laquelle deviendra encore plus considérable, par le mouvement immédiat que la matière électrique semble communiquer aux globules mêmes du sang. Ensuite, comme l'électricité augmente la respiration insensible, elle peut servir à purifier le sang, sur-tout de ces matières hétérogènes subtiles, qui aiment à sortir par les vaisseaux de la peau. Enfin, la matière électrique doit, sur-tout, très-fortement exciter l'endroit par lequel elle sort, témoin l'inflammation qu'elle y cause. Or, comme il est démontré par un grand nombre d'expériences & d'observations, que le sang tend toujours en plus grande quantité & avec plus de vîtesse vers une partie irritée, il est nécessaire que l'électricité augmente aussi l'affluence du sang vers tel endroit; ainsi l'électricité a une force révulsive. Mais tous les mouvemens forts & vifs qu'éprouve le corps, sont immédiatement suivis d'une foiblesse proportionnée à la force & à la vîtesse de ces mouvemens précédens; il est donc nécessaire que bien loin que l'électricité contribue à fortifier les fibres & les nerfs, elle les affoiblisse plutôt & les relâche.

En appliquant ces idées à l'usage de l'électricité pour la guérison des

maladies paralytiques, & en les comparant avec les causes de ces maladies, il me semble avoir trouvé la vraie méthode d'employer ce remède. La paralysie suppose presque toujours inaction des nerfs sur les fibres motrices, & delà, il est aisé de comprendre que c'est, ou la compression, ou l'obstruction, ou la constriction, ou la roideur, ou la foiblesse des nerfs, qui contiennent la cause matérielle de cette maladie (1). Pour ce qui regarde la compression, au cas qu'elle provienne d'une matière fluide, je ne doute pas que l'électricité ne puisse faire quelque effet, puisque d'un côté elle peut dissoudre un tel fluide, qui par la stagnation s'épaissit, & de l'autre, parce que par l'irritation qu'elle excite dans les vaisseaux résorbans, un fluide ainsi extravasé peut être ramené à la masse des humeurs circulantes.

Dans le cas de l'obstruction, on peut aussi attendre de bons effets de l'application de ce remède, sur-tout parce qu'il semble que ces obstructions ne se trouvent pas dans la substance propre des nerfs, mais dans les vaisseaux du sang, qui, selon les préparations de l'immortel Leeberkuhn, s'y étend, & qui dans l'état de l'obstruction, étant gonflés, doivent comprimer la moëlle nerveuse. Car la contraction plus prompte du cœur & des artères, la commotion du sang même, le choc impétueux du sang qui frappe avec plus de force ces endroits fermés par l'obstruction, sont sans contredit les moyens les plus efficaces pour dissoudre les humeurs épaisses, & tous ces effets peuvent provenir de l'action de la matière électrique. Pour ce qui est de la constriction des nerfs, il n'y a point de doute non plus que l'électricité n'y fasse aussi bon effet, vu que par un mouvement plus rapide qu'elle cause dans les vaisseaux, & par la commotion qu'elle excite dans les humeurs, elle peut remédier à ces constrictions, & étendre les vaisseaux qui ont perdu leur diamètre naturel.

Quand les nerfs sont roides, leurs petites parties composantes sont trop proches l'une de l'autre, & on comprendra aisément que les secousses véhémentes qu'y excite l'électricité, doivent servir à rendre à ces parties le degré de mollesse nécessaire.

Mais dans la foiblesse ou plutôt dans le relâchement des nerfs, on attendroit envain de bons effets de l'électricité, parce que toujours suivie de la foiblesse, elle sert alors plutôt à augmenter qu'à détruire la cause de la maladie.

Si l'on considère attentivement ce que je viens de dire, il sera aisé de

---

(1). Il faut remarquer qu'on considère ici seulement la paralysie qui vient du défaut des nerfs, & qu'il ne s'agit pas des espèces qui proviennent de la part des artères.

déterminer le véritable usage de l'électricité, dans les cas de paralysie où l'on peut l'employer.

Et d'abord, il est évident que la plupart du tems on en attendra envain une guérison complette, à moins qu'on ne joigne à l'électricité l'usage des remèdes fortifians, sur-tout aussi-tôt que l'on remarque que l'électricité commence à faire quelqu'effet, parce qu'il est à craindre que la foiblesse qu'elle occasionne, ne fasse renaître la maladie, quoique la première cause en soit détruite. Par-là, on peut, sans doute, expliquer pourquoi souvent l'électricité a produit des effets merveilleux, mais qui ont été suivis d'une rechûte subite.

Ensuite il faut toujours proportionner la force de l'électricité au tempérament du malade. Une personne forte & vigoureuse, dont les humeurs, par la densité, par la petitesse & par le poli complet de leurs parties, aussi bien que par la forte chaleur qui y règne, ont beaucoup de dispositions à s'émouvoir, demande, sans doute, une électricité douce, un mouvement excessif ne pouvant que produire alors une foiblesse très-considérable, qui mettra les plus grands obstacles à une guérison parfaite, & l'on pourra se contenter au commencement, du moins, de se servir, dans ce cas, de l'électricité simple uniquement. Au lieu que si l'on opère sur un mélancolique ou un phlegmatique, dont le sang soit plus difficile à émouvoir, il sera nécessaire d'appliquer l'électricité contraire, & surtout l'on réussira le mieux, si on l'électrise positivement. Pour ce qui est de l'endroit où le feu électrique doit être appliqué, il est nécessaire de choisir le tronc des nerfs attaqués, excepté le coup de constriction, où il vaut mieux prendre un endroit opposé, afin que par l'irritation qui y est causée, le feu électrique agisse comme remède révulsif.

Voilà l'idée que je m'étois formée de la méthode qu'il faut observer dans l'application de la matière électrique aux paralysies, & j'attendois avec impatience l'occasion d'en faire des essais. Les malades de la grande maison des pauvres, confiés à mes soins, me la procurèrent bientôt. Le premier malade qui se présenta fut une femme, âgée de 50 ans, d'un tempérament très-phlegmatique, attaquée d'une paralysie complette des deux bras, laquelle avoit pris son origine d'une matière galeuse qu'on avoit empêché de sortir. Je pris donc la résolution de l'électriser d'abord positivement, & remarquant dès la première fois que la vîtesse de son pouls, après deux coups qu'elle avoit reçu, n'avoit augmenté que de 12 battemens par minute; je répétai les coups jusqu'à ce que le pouls battit 90 fois par minutes, au lieu de 60 ou 65 battemens qu'elle avoit ordinairement pendant ce tems-là. Au bout de trois jours, je vis naître des pustules inflammatoires au cervice, semblables à la petite vérole, dont la suppuration étoit assez forte. En même tems la malade éprouva une très-foible sensibilité aux doigts, & elle sentoit quand on la piquoit avec une épingle. Je continuai ainsi pendant 15 jours, la sensibilité devenant de

jour en jour plus grande, & même le bras droit faisoit quelque petit mouvement. Mais comme je voyois que la malade s'affoiblissoit, je commençai alors à lui donner des fortifians, en continuant toujours l'électricité. Avant le terme de 8 jours la sensibilité fut entièrement rétablie, & le mouvement devint aussi considérable. Je changeai alors d'électricité, & je me servis de la simple; mais après 4 jours environ, la sensibilité s'émoussant, le mouvement commença aussi à s'affoiblir. Je repris donc la première méthode, par laquelle, dans un espace d'environ 6 semaines, la malade fut entièrement rétablie, & elle jouit encore d'une santé parfaite.

L'autre malade qui se présenta, étoit un homme très-robuste, d'un tempérament tout-à-fait inflammable, qui avoit une paralysie incomplette aux deux jambes, de manière que le mouvement ayant cessé, la sensibilité subsistoit encore. Cette maladie étoit provenue de la suppression du flux hémorrhoïdal. Je n'osai pas appliquer ici l'électricité contraire, mais je me servis de la simple, de manière que faisant isoler le malade, j'exprimois des étincelles tout le long des deux jambes, depuis leurs articulations jusqu'aux genoux. L'électricité fit d'abord un grand effet; le nombre des battemens du pouls doubla après environ un quart d'heure; il commença fortement à suer, & au bout de quelque jours, il fut en état de se tenir, à l'aide d'un bâton, sur ses pieds, sans pouvoir pourtant marcher. Ce fut alors que je lui donnai seulement trois coups d'électricité contraire, mais le lendemain il ne pouvoit plus se tenir sur ses jambes. Reprenant donc la première méthode, le malade se rétablit entièrement dans l'espace de deux mois. Je ne lui avois donné aucun remède fortifiant, parce que je n'avois pas remarqué que l'électricité l'affoiblît beaucoup. Mais j'eus lieu de m'en repentir bientôt; car environ trois semaines après, les pieds devinrent foibles & chancelans, & enflèrent un peu. Je ne tardai donc pas à lui donner le quinquina, qui le délivra de tous ces symptômes, & en produisant le flux hémorrhoïdal, lui rendit parfaitement la santé.

Mais l'observation la plus importante que j'aie eu occasion de faire, fut à l'égard d'un vieillard âgé de plus de 80 ans, qui avoit déjà, depuis bien des années, une paralysie complette à une jambe, & à qui une nouvelle attaque d'apoplexie sanguine en avoit causé une à l'autre jambe. C'étoit un homme du tempérament le plus robuste que j'aie jamais vu, & malgré son âge avancé, il avoit encore assez de vigueur. J'essayai donc d'abord l'électricité simple; mais il fut impossible de faire sortir la moindre étincelle, & même le pouls n'alloit pas plus vîte. Ainsi j'eus recours à l'électricité contraire, dont l'effet fut tel, qu'il commençoit à mouvoir le pied, récemment attaqué de paralysie, & je ne doute pas qu'il n'eût été entièrement rétabli, s'il avoit voulu continuer le remède.

Toutes ces observations, auxquelles je pourrois en ajouter plusieurs autres,

autres, pourront servir à démontrer la vérité de ce que j'ai avancé sur la manière d'appliquer l'électricité dans les paralysies.

SECOND MÉMOIRE

Concernant des Expériences faites par M. le Marquis DE NÉELLE, sur la multiplication des Animaux étrangers par le moyen d'une chaleur artificielle, lu à l'Académie Royale des Sciences, le 19 Juin 1779;

Par M. le Comte DE MILLY.

M. le Marquis de Néelle ayant continué ses observations & ses expériences sur les effets de la chaleur artificielle sur les animaux des climats dont la température différe du nôtre, a eu le même succès cette année que l'année dernière, dont je rendis compte de sa part à l'Académie; ainsi cette dernière expérience confirme parfaitement la première, & ne laisse plus de doute sur les amours & la fécondité des animaux étrangers transportés en ce pays, lorsqu'on les traite convenablement.

Les Ouistitis que le Marquis de Néelle a mis l'année dernière sous les yeux de l'Académie, ont été établis dans le même Cabinet dont il a été fait mention dans le premier Mémoire, & par le moyen d'un poële, on y a entretenu le degré de chaleur de leur pays natal. On s'apperçut dans les premiers jours de Février de cette année 1779, par les empressemens réciproques du mâle & de la femelle, qu'ils étoient prêts de tomber en amour. Pour pouvoir en déterminer le moment, on mit un linge blanc dans la boîte où ils couchent, qui bientôt après se trouva taché, ce qui prouva que la femelle étoit en chaleur.

Le 10 de Février, ces animaux s'accouplèrent, & on en prit note. Après trois mois de portée, elle a mis bas un petit très-bien conformé, mais qui est devenu bientôt la victime de la jalousie de ses frères aînés. Ceux-ci fâchés des soins de leur mère pour le nouveau né, l'ont arraché de dessus son dos, & l'ont jetté ou laissé tomber par terre où il s'est tué. Le père & la mère ont caché le mort avec soin dans de la mousse. M. le Marquis de Néelle l'a fait mettre dans un bocal rempli d'esprit-de-vin, tel qu'il est actuellement sous les yeux de l'Académie.

Dans les premiers jours de Juin, le père & la mère se sont accouplés de nouveau; il y a lieu de croire qu'à l'expiration des trois mois, tems de leur portée, la femelle mettra bas pour la troisième fois:

Ces sortes d'animaux sont sujets à l'épilepsie.

Il suit de ces expériences: 1°. que la chaleur artificielle peut suppléer dans les pays froids à celle des climats chauds pour la génération des animaux, & cela n'étonnera pas tout homme capable de réflexion qui a été forcé de voyager par le grand froid. Il s'est certainement apperçu que les desirs amoureux ne naissent pas au milieu des glaçons (1). 2°. Qu'on pourra à l'avenir appliquer ce principe à la multiplication des animaux étrangers qu'on jugera être utiles dans nos climats. 3°. Qu'on peut actuellement déterminer dans l'histoire naturelle des Ouistitis, l'époque de leurs amours, la durée de leur portée, les circonstances de leur naissance, donner une idée de leurs mœurs, & enfin désigner la maladie à laquelle les individus de cette espèce sont le plus sujets (2).

Je pense que cela mérite l'attention des Naturalistes, & que les Savans & les Amateurs d'Histoire Naturelle doivent savoir gré à M. le Marquis de Néelle des soins qu'il a pris, des dépenses qu'il a faites & qu'il fait chaque jour pour multiplier & varier des expériences dans un genre aussi intéressant que nouveau.

---

(1) Ce seroit en vain qu'on m'objecteroit qu'il y a des espèces d'animaux qui se multiplient dans le Nord au milieu des glaces, tels que les Ours blancs, les Rennes, les Loups, &c. Car ce n'est certainement pas pendant les grands froids de l'hiver que ces animaux entrent en amour, mais pendant les chaleurs de l'été, lesquelles quoique moins longues, se font sentir avec autant de violence dans le Nord pendant les mois de Juillet & d'Août, que dans les autres climats. On sait que les degrés de chaleur pendant l'été, dans quelque pays que ce puisse être, différent beaucoup moins comparativement que les degrés de froid pendant l'hiver. Il n'y a que la durée qui varie suivant les climats.

(2) Les Ouistitis, dont il est question, ont toujours été enfermés dans un lieu chaud où l'air n'a peut-être pas été renouvellé avec assez d'exactitude : les émanations de ces animaux sont si abondantes qu'elles communiquent à l'atmosphère du Cabinet une odeur presque insoutenable; il pourroit bien se faire que cette odeur fut la cause de la maladie qu'ils éprouvent.



OBSERVATIONS

Sur la Mine rouge de Cuivre;

Par M. SAGE.

LES expériences dont je vais rendre compte feront connoître que la mine rouge de cuivre, n'eſt qu'une altération du cuivre natif, ou ce métal privé d'une portion de ſon phlogiſtique & tendant à ſe décompoſer par l'efflorefcence, ce qui eſt conforme à ce que Cronſtedt a dit dans ſa Minéralogie, où il définit la mine rouge de cuivre,

Minera cupri calciformis pura, friabilis vel indurata, colore rubro.

La plus belle eſpèce de ces mines rouges de cuivre ſe trouve dans la mine de Prédannah, dans la Province de Cornouailles. M. Lehmann dit que ſa couleur, ſon tiſſu & ſes cryſtaux font qu'elle reſſemble parfaitement à la mine d'argent rouge (1), c'eſt ce qu'on peut vérifier en examinant les morceaux que je préſente à l'Académie. La mine rouge de cuivre ſe trouve dans trois états.

1. En cryſtaux octaèdres tranſparens d'un rouge de rubis; cette eſpèce a été nommée par Henckel, *mine de cuivre vitreuſe rouge*; il dit qu'elle eſt ſi riche en cuivre, que ce métal y eſt preſque tout pur. Introduction à la Minéralogie, Tom. 2, pag. 218.

2. En mamelons d'un rouge mat.

3. En fibres ou petits filets opaques, dont la couleur approche de celle du cinabre; cette dernière eſpèce eſt connue ſous le nom de *fleurs de cuivre rouge*.

La mine rouge de cuivre cryſtalliſée & tranſparente ſe trouve preſque toujours avec le cuivre natif, dont elle n'eſt qu'une altération; c'eſt une vraie chaux de cuivre qui devient noirâtre après avoir été expoſée au feu, & paſſe à l'état de verre brun & chatoyant lorſqu'on lui fait éprouver un degré de feu propre à faire rougir le creuſet.

Lorſque le cuivre paſſe de l'état métallique à celui de rouille verte qu'on nomme *patine*, on trouve que ſous cette eſpèce de malachite ſolide, le cuivre eſt friable, & qu'il a pris une couleur d'un rouge mat;

(1) Art des mines métalliques, premier Volume, page 121.

cette chaux rouge de cuivre cryſtalliſe ſouvent lorſqu'elle n'eſt point couverte de patine; c'eſt ce que je viens d'avoir occaſion d'obſerver dans des fragmens de cuivre doré (1), qui avoient fait partie de la jambe de cheval qui fut trouvée en 1766, dans la Saone, auprès de Sainte-Claire. En rompant ces morceaux de cuivre, on trouve de petites cavités tapiſſées de cryſtaux rouges octaèdres tranſparens. La ſurface de ce cuivre qui n'étoit point dorée, étoit enduite de patine très-fine.

Un fragment de jambe de cheval en cuivre doré, que M. Rigaud de Terrebaſſe a trouvé dans la Ville de Lyon, au mois de Novembre 1777, préſente dans ſa fracture des cavités avec des cryſtaux rouges tranſparens, & quelquefois des cryſtaux blancs tranſparens qui m'ont paru ſéléniteux. M. de la Tourette, qui a rendu compte à M. Bertin de la découvert de cette jambe, dit qu'elle n'a aucun rapport avec celle qui a été trouvée dans la Saone, que leurs proportions ſont entièrement différentes (2).

L'analyſe comparée de la mine rouge de cuivre, & des cryſtaux rouges de cuivre que j'ai trouvés dans les fragmens de la jambe de cheval, m'ont fait connoître qu'il n'y avoit point de différence entre ces deux productions.

---

(1) Je tiens ces morceaux de M. de la Tourette, Secrétaire de l'Académie de Lyon.

(2) Voici l'extrait du rapport que M. de la Tourette en fit à l'Académie de Lyon. Il faut bien diſtinguer ce nouveau fragment de celui trouvé en 1766. Le dernier eſt une jambe toute entière d'un cheval d'une grandeur ordinaire, au lieu que le premier ne comprend qu'une grande portion de l'avant-bras du montoir, & un morceau du canon de cette même jambe. Les proportions annoncent un cheval très-haut, de ſept pieds environ. Il eſt coulé en cuivre rouge recouvert d'une feuille d'or très-pur à ſa ſurface, altéré un peu par le tems. Le deſſin en eſt peu exact. La décompoſition du cuivre enfoui auſſi long-tems dans les entrailles de la terre, a donné naiſſance à diverſes productions intéreſſantes. On y voit de vraies malachites plus ou moins épaiſſes, du bleu & du verd de montagne, des cryſtaux d'azur de cuivre, ou fleurs de cuivre bleues & vertes très-prononcées. Dans les parties caſſées, on apperçoit auſſi qu'il s'eſt formé dans l'épaiſſeur du métal, des cavités dont quelques-unes ſont remplies de malachites, d'autres tapiſſées de cryſtaux plus gros que les précédens d'une eſpèce moins connue, & dont la couleur approche de celle du grenat ou de la rubine d'arſenic. Dans le nombre, il s'en trouve de griſâtres, & quelques-uns d'un blanc tranſparent de forme preſque cubique. Si on obſerve avec la loupe les portions de la ſurface qui ſont décompoſées, on apperçoit d'autres petits cryſtaux rougeâtres qui commencent à ſe former ſous les feuillets d'une chaux métallique d'un rouge d'ochre brun. Ces divers cryſtaux, produits de la décompoſition de quelques-unes des parties de ce cuivre, peuvent faire ſoupçonner qu'il n'eſt pas exempt d'alliage. — Cette note eſt d'un des Auteurs du Journal, qui a vu ce fragment de cuivre & qui l'a trouvé exactement reſſemblant à la deſcription que M. de la Tourette en a faite. On peut voir un petit morceau de ce fragment de cuivre au Cabinet d'Hiſtoire Naturelle de Sainte-Geneviève, qui s'enrichit tous les jours par les ſoins de M. A. Mongez, l'aîné.

Ces cryſtaux rouges de cuivre étant expoſés au feu dans un creuſet, décrépitent, noirciſſent & deviennent opaques; par un feu plus violent, ils ſe changent en un émail brun chatoyant.

J'ai fondu de ces cryſtaux rouges avec deux parties de poudre de charbon, & j'ai reconnu qu'ils produiſoient par quintal ſoixante & dix livres de cuivre.

L'expérience ſuivante démontre que ces cryſtaux rouges ne contiennent que du cuivre. J'ai pulvériſé de ces cryſtaux, je les ai mis dans de l'alkali volatil, ils s'y ſont diſſous entièrement; l'alkali volatil a pris la plus belle couleur bleue.

Il réſulte de ce que je viens de rapporter, que la mine rouge de cuivre eſt ſemblable non-ſeulement par ſa forme, mais encore par ſes parties intégrantes, aux cryſtaux rouges de cuivre trouvés dans les fragmens de la cuiſſe de cheval; & l'un & l'autre paroiſſent produits par l'altération du cuivre le plus pur.

LETTRE

A Monſieur l'Abbé Rozier, Auteur du Journal de Phyſique;

Par M. LE CAMUS, Membre des Académies de Lyon & de Dijon, & Receveur des Gabelles au Département de Lyon.

A Lyon, le 5 Juillet 1779.

MONSIEUR,

VOTRE Journal étant devenu par les ſoins que vous y donnez, un dépôt général de toutes les Obſervations des Phyſiciens & des Naturaliſtes; voulez-vous bien permettre que j'y conſigne une découverte qui vient de ſe faire à quatre lieues d'ici.

On a trouvé à Vienne, en Dauphiné, en creuſant les fondations d'une maiſon ſur le quai qui eſt le long du torrent des Chères, une mine de mercure; au moins eſt-on en droit de le ſoupçonner par la quantité de ce demi-métal que l'on en a tirée. Ce qui pourroit ſeulement faire douter quelle fût véritablement filon métallique, c'eſt que le vif-argent que l'on en a tiré juſqu'à préſent, ſe trouve dans un tuf très-poreux, ſans la moindre apparence de ſpath, de quartz & ſurtout de cinabre qui accompagne ordinairement le mercure. Il paroît

cependant s'y être sublimé dans quelques endroits, & avoir formé un sel mercuriel que je regarde comme un sublimé corrosif, par la causticité que je lui ai reconnue au goût, n'ayant pu m'en procurer une assez grande quantité pour le soumettre à d'autres épreuves. La gangue de ce mercure est, comme vous voyez, des plus singulières, & je ne connois aucun minéral ainsi interposé dans le tuf qui, comme vous savez, est une matière qui se forme journellement par les différentes concrétions que produisent les eaux. J'ai examiné avec attention le terrein, & je crois, d'après mes Observations, pouvoir conjecturer que le filon principal pourroit bien être dans la montagne, au pied de laquelle se trouve le tuf avec le mercure. Alors, il seroit à présumer que le mercure, qui de sa nature est très-pesant & très-fluide, aura pénétré à travers les couches de rochers, & se sera logé dans les pores du tuf. Vous connoissez ce pays & vous savez que toutes les montagnes qui sont aux environs de Vienne, offrent quelques indices de mines soit de plomb soit de cuivre, dont plusieurs de plomb sont exploitées. Au surplus comme on s'occupe de rechercher le filon principal de mercure, je ne doute pas que les excavations que l'on fera pour cet effet, ne puissent nous fournir de nouvelles Observations sur la nature de cette mine, dont je vous ferai part dès que j'en serai instruit.

J'ai l'honneur d'être, &c.

RÉFLEXIONS ET EXPÉRIENCES

Sur les Réflexions & Expériences de M. de la Folie, concernant les Casseroles & autres Vases nécessaires à l'apprêt des alimens, & où on suppose la présence du cuivre & de l'arsenic dans l'étain ;

Par le Sieur SALMON, *Maître Potier d'Etain, à Chartres.*

LA nature des minéraux ne nous est pas assez connue pour pouvoir, par le seul raisonnement, inférer avec vérité quelques conséquences tirées du peu de propriétés qu'on en connoît. Il ne faut rien admettre, surtout en fait d'alliage de métaux, qui ne soit conforme aux loix d'affinité que l'expérience nous a fait connoître. L'expérience est la géométrie du Chymiste; c'est le seul guide que je suis ici

On lit dans le cahier de Décembre 1778, du Journal de Physique, page 438, un Mémoire qui a pour titre : *Réflexions & Expériences concernant les casseroles & autres vases nécessaires à l'apprêt de alimens, par M. de la Folie.* L'Auteur pense qu'on a » jugé avec raison, que le fer battu » étoit d'un usage très-sain, mais avec quel métal recouvrir le fer pour » le préserver de la rouille ? *hoc opus, hic labor est*, l'étamage ordinaire » est lui-même dangereux pour la santé, parce qu'il contient au moins » une partie de plomb sur deux d'étain, & l'étain lui-même contient » beaucoup de portions arsenicales (1) «.

L'impartialité & la modestie qui caractérisent dans le reste l'Auteur de ce Mémoire, ne se manifestent pas ici : & cependant une imputation de cette nature méritoit bien d'être appuyée de quelques preuves. En effet, elle porte une forte atteinte à l'ordre social, en prévenant les esprits contre un métal qui est d'un usage journalier, au moins dans quelques provinces, & que la modicité de son prix met à la portée du plus grand nombre, (car on a beau être persuadé de la salubrité d'un métal, on ne peut entendre avec indifférence des hommes qu'on suppose éclairés, affirmer que ce même métal contient beaucoup de portions d'un poison dangereux); elle fraye une route à la mendicité, en ôtant à des ouvriers un objet de travail, & un moyen de subsistance qui leur fait supporter l'inégalité. Mais sans nous arrêter à ces points de vue, non plus qu'à l'examen de l'étamage de l'Auteur, & des difficultés qu'il y auroit à surmonter pour en faire un objet de commerce & de travail libre, voyons si l'Auteur a raison de proscrire tout autre étamage que le sien, même celui du fer blanc, sous prétexte que *l'étain contient beaucoup de portions arsenicales.*

D'abord la présence de l'arsenic dans l'étain n'est encore qu'un problême qui n'a point été résolu, & qu'aucune expérience n'a démontré d'une manière positive. *On présume, on a lieu de présumer*, c'est ainsi que s'expriment les Auteurs, *mais la présomption n'est pas une décision*, comme le dit très-bien M. de la Folie. Il va peut-être, lui, nous apporter en preuve quelques expériences, écoutons-le ; » ce n'est, dit-il dans sa première remarque, qu'après une exposition de trois jours sous le four » des fayanciers, que je suis parvenu à priver l'étain de ses portions arsenicales. L'étain en nature qui se trouva alors sous la couche d'étain » vitrifié, est très-doux, & a perdu ce que l'on appelle le cri de l'étain. » Alors j'ai remarqué dans cet étain des veines de cuivre, & je n'en ai » point été surpris ; car presque tout l'étain qui est dans le commerce

(1) Ici on lit deux &c. Suivoient apparemment des expériences que le Rédacteur a jugé à propos de retrancher. Seroit-ce parce qu'elles n'étoient pas nouvelles ou qu'elles ne prouvoient pas l'assertion ?

» contient du cuivre, & ce cuivre privé des parties arſenicales, reparoît
» ſous ſa forme naturelle «.

Il y a déjà quelque tems qu'un célèbre Chymiſte avoit *préſumé* la préſence de l'arſenic dans l'étain; il publia ſes ſoupçons & les expériences qui y avoient donné lieu, & bientôt, entraîné ſans doute par l'autorité, on déduit de ces expériences les mêmes conſéquences que lui, & l'aſſertion de la préſence de l'arſenic dans l'étain devint générale. J'obſervois ce métal depuis plus de douze ans, non pas à la vérité dans des vues auſſi étendues & par des expériences auſſi diſpendieuſes que M. le Comte de Buffon. Les expériences que rapporte ce ſavant Chymiſte me frappèrent, ſans me défaire pour cela de la préſomption que j'avois en faveur de l'étain, & me firent redoubler d'efforts pour y découvrir ce poiſon dangereux, de la préſence duquel je ne m'étois pas même douté. J'employai pour cela, ſans ſuccès, tous les moyens connus en chymie, & pour dernière reſſource, je crus devoir m'en aſſurer par la comparaiſon. Je fis donc l'expérience ſuivante : bien loin de juſtifier l'aſſertion de la préſence de l'arſenic dans l'étain, elle démontre une inaffinité, une antipathie décidée entre ces deux ſubſtances.

Je pris de l'étain neuf des mines, & après l'avoir, par des moyens qu'il n'eſt pas néceſſaire de rapporter ici, purifié de ſes parties ſurabondantes de phlogiſtique ou principe inflammable qu'il garde de ſa réduction, j'en ai fait fondre dans des cuillers de fer, j'ai verſé l'étain fondu dans une ſebille de bois, puis l'ai broyé avec un pilon auſſi de bois, pendant que le métal refroidiſſoit. Par cette opération, j'ai diviſé l'étain en grenaille aſſez fine pour paſſer à traver un tamis de crin. Je pris 45 gros de cet étain granulé & preſque réduit en poudre, & 6 gros d'arſenic cryſtallin; j'arrangeai ces deux matières par lits dans un creuſet que j'expoſai à un feu lent en commençant; j'augmentai le feu par degré juſqu'à ce que la maſſe rougît; ayant agité à cet inſtant le mêlange avec une ſpatule de fer, j'ai eu un culot qui peſoit 16 gros 44 grains; les ſcories étoient granulées, j'ai jetté deſſus un peu de ſuif, & ai augmenté le feu, une partie de ces ſcories s'eſt réduite, & j'ai obtenu de nouveau 10 gros 3 grains; enſorte qu'il y a eu autour de 24 gros ou 3 onces de perte, c'eſt-à-dire, la moitié. L'alliage en fuſion, coulé dans la pierre d'eſſai des Potiers d'étain (1), a donné un petit lingot qui reſſembloit à une marcaſſite par le nombre de facettes que préſentoit ſa ſurface; il étoit plus caſſant que le verre, & la caſſure examinée à la loupe étoit compoſée de grains iſolés & rayonnans, qui annonçoient le peu de liaiſon des parties. Mais cet alliage en fuſion étoit ſi épais,

---

(1) Cette pierre d'eſſai qu'on appelle auſſi quelquefois lingotière eſt de pierre de *tuffaut*, ou de *tonnerre*.

qu'il

qu'il a fallu m'y prendre à plusieurs fois pour en couler une (1) médaille dont je pûs comparer le poids avec celui d'une médaille de même volume d'étain pur. Celle-ci pesoit 265 grains, celle-là 10 grains de moins. Observez cependant qu'on ne peut guère compter sur ce rapport de densité, parce que cet alliage, en se figeant dans le moule, *boursouffle*, ce qui occasionne des vuides dans l'intérieur de la médaille; remarquez encore que le mêlange de l'arsenic à l'étain n'a lieu que lorsque quelques substances grasses retiennent l'arsenic qui s'évaporeroit, & le joignent à l'étain par leur affinité avec les deux. En effet, j'ai souvent tenté cette opération avec de l'arsenic blanc crystallin, & n'ai jamais pu l'incorporer à l'étain sans la projection d'un peu de suif qui rallentit la sublimation de l'arsenic, en facilite l'union, & en est ensuite comme le lien : il y a plus, si on entretient l'alliage en fusion, on voit l'arsenic se perdre en fumée, & emporter avec lui une partie de l'étain à mesure que les matières grasses qui le tenoient uni se consomment, jusqu'à ce qu'enfin ce qui reste d'étain n'en contienne plus, & porte les mêmes caractères qu'avant le mêlange. Après ces expériences, peut-on trouver à l'étain une affinité avec l'arsenic, lui qui s'allie si difficilement à notre métal, qui le détruit lorsqu'il y est allié, le rend aigre & cassant comme il fait aux autres métaux, en un mot, lui donne des caractères si différens qu'on ne le reconnoît plus ? Mais allons plus loin, tous les Auteurs de Métallurgie recommandent le grillage de la mine d'étain pour en sublimer l'arsenic, & disent avec raison que si la mine n'en est pas bien dégagée, la réduction du métal n'a pas lieu; qu'il se forme une matière patérise qui encrasse le fourneau, bouche la tuière, en un mot, fait manquer l'opération, ce que les Ouvriers appellent *faire le cochon*. Après cela, il n'y a plus, je crois, à douter de l'inaffinité de l'arsenic avec l'étain, ou du moins l'intérêt des Mineurs nous est garant qu'il n'en est point resté, & qu'ils ont mis tous leurs soins à en dégager exactement la mine dans le grillage. Enfin, pour combattre M. de la Folie par ses propres armes, je prouve la salubrité de l'étain par l'argument dont il s'est servi pour prouver celle du zinc; il a fait des ragoûts dans ses casseroles zincquées, il les y a laissé séjourner, & en a donné à manger à des animaux qui n'en ont été aucunement incommodés; & moi j'apporte l'expérience de tous les tems, de tous les pays, de tous les jours, sur laquelle est fondée la persuasion où on a toujours été de l'innocuité de l'étain; j'apporte le témoignage de la Médecine, qui ne sait qu'en faire pour son service (2).

---

(1) C'est une masse ronde d'un diamètre & d'un volume déterminés, coulée dans un moule de cuivre, & qui me sert à comparer les alliages de l'étain par leur pesanteur respective.

(2) Je rendrai compte, par abondant, d'une expérience que j'ai faite & aux résul-

La préſence du cuivre dans l'étain n'eſt pas mieux fondée ; prenez garde, je ne dis pas ici que le cuivre ne peut pas s'allier à l'étain, je connois trop bien la nature du métal de cloche, du bronze &c. ; je ne dis pas même qu'il n'y a pas dans le commerce, de l'étain qui porte un peu de cuivre, je ſais que dans l'aloy des Potiers d'étain il en entre un peu, mais je dis que dans l'étain, tel qu'il nous vient des mines, il n'y en a pas la moindre partie, & que les expériences de M. de la Folie ne prouvent aucunement qu'il y en eût dans l'étain dont il s'eſt ſervi. Premièrement, dans toutes les expériences que j'ai faites ſur l'étain de quelque pays que ce fût, je n'y ai jamais apperçu la moindre portion de cuivre. Et puis, qui l'y auroit mis ? ce ne ſeroient certainement pas les ouvriers des mines ; ils ne s'amuſent pas à faire des alliages ; ou du moins, nous pouvons être sûrs qu'ils n'en feront point de pareils, ſi nous ſuppoſons qu'ils connoiſſent leur véritable intérêt : & cela, tant parce que le cuivre a dans le commerce un prix plus haut, que parce qu'il en réſulteroit qu'on ne pourroit pas ſe ſervir de leur étain dans bien des circonſtances. En effet, les teinturiers ſe ſervent d'étain diſſout dans l'eau régale pour faire leur teinture en écarlate, & qui plus eſt, les chaudières pour cette teinture doivent être d'étain, & d'étain pur. Si cet étain contenoit une partie de métal quelconque, & particulièrement du cuivre, ou ſi la

---

tats de laquelle on ne s'attend probablement pas ; c'eſt la revivification de la chaux d'étain obtenue par la voie humide. Ayant fait diſſoudre dans l'eau régale de l'étain purifié, comme j'ai toujours ſoin de le faire de cette partie ſurabondante de phlogiſtique, & après avoir fait évaporer la liqueur à feu lent juſqu'à ſiccité, j'obtins une chaux qui ne ceſſoit de fumer au grillage & prenoit l'humidité de l'air, corrodoit les vaſes d'étain dans leſquels je l'avois miſe, donnoit à la ſublimation une poudre blanche qui prenoit auſſi l'humidité de l'air & répandoit l'odeur du ſel ammoniac. J'ai mis cette chaux dans un creuſet pour la revivifier, en y joignant le moins de matières inflammables qu'il me fut poſſible, afin que celles du diſſolvant s'incorporaſſent mieux au métal : la réduction faite, j'ai verſé l'étain dans une lingotière, & il ne me parut différer en rien des autres étains obtenus de réduction, ſoit d'après une diſſolution ou une calcination. Je le mis enſuite en digeſtion pour en dégager la partie ſurabondante de matières inflammables, & alors, cet étain eſſayé à la pierre, ne donna aucune teinte ſur ſa ſurface & reſſembloit en tous points à l'étain le plus pur. Tel eſt le réſultat de cette expérience ; l'étain ne ſe trouve pas même imprégné des matières du diſſolvant qui a tant d'affinité avec lui. Le feu les a conſommées toutes. Cette expérience eſt déciſive, elle démontre clairement deux choſes ; premièrement, que l'étain quoique pénétré dans ſon état de minerai ou de chaux, de ſubſtances étrangères même infiniment atténuées, n'en retient pas le moindre atôme après ſa réduction, & que le feu conſomme toutes les matières hétérogènes, & premièrement l'arſenic qui de ſa nature eſt très volatil, & n'a point d'affinité avec l'étain. Elle démontre en ſecond lieu, qu'un métal ne doit ſa conſiſtance métallique qu'au principe inflammable qui lui donne un *cauſticum* ou *acidum pingue*, que le contact de l'air ou des acides particuliers à chaque métal ſelon l'affinité peuvent enlever, comme je l'ai obſervé pluſieurs fois dans le cours du Mémoire.

chaudière étoit de cuivre, la couleur perdroit beaucoup de son éclat, ou changeroit même totalement. Ainsi, il est premièrement démontré qu'il n'y a point de cuivre dans l'étain tel qu'il sort des mines pour entrer dans le commerce. Je dis en second lieu, que l'expérience de M. de la Folie ne prouve aucunement qu'il y en eût dans l'étain dont il s'est servi. Cette expérience est l'expérience générale, contenue dans la première remarque, citée tout au long au commencement de ce Mémoire. L'Auteur croit reconnoître le cuivre à ces nuances jaunes qu'il a remarquées sur l'étain qui a resté sous la couche prétendue vitrifiée (je dis prétendue vitrifiée, car tout le monde sait que l'étain ne se vitrifie que par l'addition du plomb ou de quelques terres vitriscibles. Ce métal est au contraire dans les vaisseaux fermés) : il s'est trompé, ce n'étoit point du cuivre ; voici ce qui arrive dans l'opération : la grande chaleur a calciné la surface, ce qui a formé une croûte qui a fermé tout accès à l'air, & a empêché le reste de se calciner ; pendant ce tems l'étain a pris une quantité surabondante de phlogistique ou d'*acidum pingue* qui lui a donné cette couleur jaune, & augmenté le cri de l'étain, comme M. de la Folie s'en seroit apperçu, si au lieu de laisser l'étain sous le fourneau jusqu'à l'extinction du feu, il l'eût retiré le premier jour ; mais pendant l'espace de trois jours, le feu venant à diminuer & l'étain refroidissant par degré presqu'insensiblement, a éprouvé une lente digestion qui l'a adouci & lui a ôté son cri. Mais la couleur jaune, effet de l'*acidum pingue*, a resté, parce que l'air dont le contact a été intercepté pendant la digestion par la couche calcinée, n'a pu l'enlever. Si M. de la Folie eût exposé cet étain à l'air ou à l'action des acides ou du nitre, ou si pendant la digestion de son étain à un feu seulement suffisant pour le tenir fondu, il avoit permis à l'air d'en sécher, la surface, il auroit bientôt vu son *cuivre* disparoître comme le cri ; & si après il eût soumis ce même étain aux procédés contraires, c'est-à-dire, s'il l'eût soumis à un feu violent dans un vaisseau fermé, il l'auroit bientôt vu reprendre & son *cuivre* & son cri. Mais une chose qu'on n'a peut-être point encore remarquée, c'est que cette matière phlogistique surabondante, appellez-la comme vous voudrez, augmente la densité du métal, lui donne de l'aigreur &c., & qu'on en a absolument dépouillé le métal ; il est alors dans son plus haut degré d'extensibilité, de ductilité, de légèreté &c. ; les rapports des poids sont alors comme 265 à 263. Voilà, je crois, ce que j'avois mis en avant bien démontré, qu'il est faux de dire en général que presque tout l'étain qui est dans le commerce contient du cuivre, & que l'expérience de M. de la Folie ne prouve aucunement que l'étain dont il s'est servi en contînt.

Voyons maintenant ce que dit M. de la Folie sur la composition des nouvelles casseroles en métal blanc. Quoiqu'il ne nomme pas l'Inventeur de cet alliage, on reconnoît aisément que l'Auteur fait allusion à celui dont le rapport des Commissaires nommés par l'Académie pour l'exami-

ner, est inséré dans le cahier de Janvier 1778, page 74. Voici ce qu'il en dit : » Je crois que l'Artiste peut employer la cadmie des fourneaux des fon-» deurs en cuivre, au lieu d'employer le zinc pur. Alors cette cadmie revi-» vifiée par les flux, pourroit fournir quelques portions de cuivre qui se » décèlent dans l'expérience (1). La présomption de MM. les Commissai-» res n'est pas une décision, & nonobstant leur décision, j'aurois acheté » de ces casseroles avec confiance, vu qu'en diverses circonstances, j'ai » reconnu la salubrité du zinc, mais voici les raisons qui me dégoûtèrent » de cet achat.

» Je fis dissoudre un morceau de cet alliage dans de l'eau forte ou acide » nitreux, j'ajoutai à cette dissolution trois parties d'eau. J'en posai ensuite » une goutte sur une lame de couteau bien nettoyée. Il se forma une » tache cuivreuse brillante ; je lavai sur-le-champ la lame du couteau sans » l'essuyer, & la couche cuivreuse resta très-sensible. Comme cette couche » n'est pas épaisse, si l'on essuye la lame du couteau, les portions de fer » dissoutes sur cette lame absorbent la couche cuivreuse, & l'on ne voit » plus qu'une tache noire «.

Je n'ai point décomposé le métal des nouvelles casseroles que M. de la Folie prétend susceptible de dissolution cuivreuse qui le lui fait proscrire. Une pratique constante & des observations journalières m'ont donné, assez de connoissance sur l'alliage des métaux, pour distinguer à la couleur & au grain le métal qui fait la base d'une composition, & par l'affinité celui qui y est allié. J'examinai donc bien attentivement une casserole de cet alliage qu'on me présenta, & j'en reconnus aussi-tôt le composé (2); & je conclus, malgré l'expérience de M. de la Folie, que le cuivre ne doit point faire partie de cet alliage, & si par hasard il en contenoit, ce ne pourroit être que par l'étain qu'on a employé à sa composition; car, comme j'en suis convenu plus haut, l'étain fin fabriqué en vaisselle en contient quelquefois, mais dans la proportion d'une livre par cent seulement; car, pour l'étain de commerce venant en *saumons* des mines, il n'en contient point comme je l'ai prouvé ci-dessus. D'ailleurs si le cuivre entroit dans ce composé, il y occasionneroit un déchet

---

(1) Ici je me contenterai de remarquer que ceux qui connoissent les opérations de la revivification par les flux, seront bien éloignés de penser qu'on peut l'admettre dans les Fabriques, parce que sa cherté excéderoit de beaucoup le métal qu'on en obtiendroit.

(2) On me saura peut-être mauvais gré de mon silence sur la composition de ce métal, mais il paroît que l'inventeur est bien-aise qu'on l'ignore. Au reste, lorsque l'Académie aura fait imprimer l'Art du Potier-d'Etain qu'elle m'a engagé de décrire après l'approbation de la première partie, on y trouvera la composition de ce métal & les manipulations qu'il exige pour être traité en ustensiles de cuisine.

conſidérable, ce qui donneroit à ce métal un plus haut prix que celui de 20 à 22 ſ. auquel l'Auteur l'a fixé. Il en faut dire autant & plus du zinc : car s'il y en entroit, il y occaſionneroit, par ſa volatilité & ſon inaffinité, une perte beaucoup plus grande. Les ſoupçons de MM. les Commiſſaires n'ont donc aucune réalité, & M. D.... ne faiſoit donc que battre l'air lorſqu'il ſe récrie contre le Jugement de l'Académie, en raiſonnant avec les Commiſſaires comme ſi le zinc étoit en effet la baſe du compoſé.

J'ai fait le compoſé comme je le concevois poſſible, & j'aſſure qu'il eſt en tout ſemblable à celui des nouvelles caſſeroles. Il eſt fixe au feu, au point que ſur 20 liv. on ne trouve pas quatre onces de perte. J'ai répété ſur un morceau de cet alliage l'expérience de M. de la Folie. Auſſi-tôt que j'eus mis ce morceau en diſſolution dans l'eſprit de ſel, il s'eſt fait une forte ébullition accompagnée d'exhalaiſon de l'eſprit de nitre : vu à la loupe, on appercevoit particuliérement à la circonférence de petits globules qui reſſembloient à ceux de mercure crud, ainſi qu'on l'obſerve dans toutes les diſſolutions de ce genre, & ces globules en quittant le morceau de métal, laiſſoient à l'endroit une cavité, de manière que dans l'eſpace de vingt-ſix minutes durant lequel l'ébullition n'a pas ceſſé, toute la ſurface du métal étoit remplie de petites cavités, leſquelles vues à la loupe étoient aiguillées au lieu de ſtrié & compacte qu'étoit le grain avant la diſſolution. Le précipité étoit une poudre noire que l'acide nitreux a détachée de la ſuperficie, ſans attaquer l'intérieur ni même l'autre portion métallique de l'alliage avec laquelle ce diſſolvant n'a point d'affinité. J'ai bien mis une goutte de la diſſolution ſur une lame de couteau, il s'eſt formé une couche de couleur jaunâtre après l'ébullition, effet qui a lieu toutes les fois qu'on met de l'eau-forte ſur le fer : mais la tache n'étoit pas *cuivreuſe* & *brillante*, comme le rapporte M. de la Folie. Au reſte, je ne dis pas pour cela que la relation de M. de la Folie ſoit fauſſe ; mais peut-être l'eſprit de nitre dont il s'eſt ſervi ou l'eau-forte ordinaire contenoit-elle un peu de cuivre en diſſolution.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

PRIX

Proposés par différentes Académies.

L'Académie des Sciences de Paris, avoit proposé pour sujet du Prix de 1779, de donner » la Théorie des Machines simples, en ayant » égard au frottement de leurs parties, & à la roideur des cordages «. Elle avoit exigé de plus; » 1°. que les loix du frottement, & l'examen » de l'effet résultant de la roideur des cordages, fussent déterminés » d'après des expériences nouvelles, & faites en grand; 2°. que les » expériences fussent applicables aux Machines usitées dans la Marine, » telles que la poulie, le cabestan, & le plan incliné «.

Plusieurs des pièces qui ont été présentées au concours renferment des recherches estimables. Mais en général, il lui a paru que dans ces différentes pièces, les Auteurs ne s'étoient pas suffisamment attachés à remplir, d'une manière utile pour la pratique (ce qui est le but principal de la question), les divers objets énoncés dans le Programme.

L'Académie croit donc pouvoir exiger de nouvelles recherches sur ce sujet, qu'elle propose encore pour l'année 1781; elle invite les Auteurs qui ont concouru, à perfectionner leurs ouvrages, & en général tous les Savans de l'Europe à s'exercer sur la question proposée; mais elle déclare de nouveau, comme elle a déjà fait dans le Programme de 1777, que *le prix ne sera point accordé aux pièces qui ne contiendroient qu'une théorie purement mathématique & abstraite*, *ou même qu'une théorie fondée sur des expériences déjà connues.*

Le Prix sera double, c'est-à-dire, de 4000 liv. Les pièces seront écrites en François ou en Latin, & adressées au Secrétaire de l'Académie; & elles ne seront admises au concours que jusqu'au premier de Septembre 1780.

La Société Royale de Médecine, avoit proposé le 27 Janvier 1778, pour sujet d'un Prix de 300 liv. » de déterminer quels sont les rapports » des Maladies épidémiques avec celles qui surviennent en même-tems » & dans le même lieu, & qu'on appelle intercurrentes; quelles » sont leurs complications & jusqu'à quel point ces complications

» doivent influer sur le traitement«? N'ayant pas été satisfaite des Mémoires qui ont été envoyés, elle propose de nouveau ce Programme pour sujet d'un Prix de la valeur de 600 liv. qui sera distribué en 1781, dans la Séance publique du premier Mardi de Carême. Les Mémoires seront remis avant le 15 Novembre 1780.

L'importance & les difficultés que cette question présente ont engagé la Société à doubler la valeur du prix, & à donner deux ans de délai pour travailler à y répondre.

L'Académie Royale de Chirurgie de Paris, a proposé pour sujet de Prix pour l'année prochaine, » d'Exposer les effets du mouvement & » du repos, les indications suivant lesquelles on doit en prescrire l'usage » dans la cure des maladies Chirurgicales «. Le Prix sera double : deux Médailles de 500 liv. chacune.

L'Académie Royale des Inscriptions & Belles-Lettres de Paris propose pour Pâques 1781, » de Rechercher ce que les Monumens his» toriques nous apprennent des changemens arrivés à la surface du » globe par le déplacement des eaux de la mer «. Le prix qui est une Médaille d'or de la valeur de 400 liv. sera double. Les pièces affranchies de tout port jusqu'à Paris, seront remises entre les mains de M. Dupuy, Secrétaire perpétuel de l'Académie, avant le premier Décembre 1780; ce terme est de rigueur.

Prix proposés par l'Académie de Marseille.

Voici les sujets proposés pour 1780. » Un Mémoire sur les avan» tages & les inconvéniens de l'emploi du Charbon de terre ou de » bois dans les Fabriques; la Description des différentes mines de Char» bon qui sont en Provence, & leurs qualités «. Prix double.

Pour 1781 : » Un Mémoire sur les causes qui peuvent diminuer » la profondeur du port de Marseille, les moyens d'en prévenir les » effets & d'y remédier «.

Pour 1782 : » Un Mémoire complet sur la culture de l'olivier; la » manière de le tailler, pour qu'il rapporte annuellement des fruits en » quantité plus égale : la meilleure manière d'extraire l'huile des olives, » tant pour la quantité que pour la qualité, & une notice des diffé» rens noms qu'on donne à chacune des différentes espèces d'olives » dans les différens lieux de la Provence «.

Pour 1783 : » Un Mémoire sur les moyens de renouveller les bois » en Provence «.

Et pour 1784, sujet proposé cette année : » Quelles sont les espèces » de vers marins qui attaquent les navires dans les divers ports de la » Provence, & quelle seroit la méthode de les en préserver «.

L'Académie demande des faits constatés par des expériences. Chacun de ces Prix est une Médaille d'or de la valeur de 300 liv. portant d'un côté le buste du Duc de Villars, qui les a fondés, & au revers ces mots : *Doctarum præmia frontium.* On adressera les Ouvrages à M. Mouraille, Secrétaire perpétuel de l'Académie de Marseille.

L'Académie de Caen propose pour sujet du Prix qu'elle distribuera le Jeudi 2 Décembre de cette année 1779, la question suivante : » Quelles sont les branches de commerce qu'il seroit le plus facile » d'établir à Caen, & d'y étendre relativement au sol du pays, à ses » productions, à ses débouchés actuels, à ceux qu'il est possible de lui » procurer, ainsi qu'à ses loix, coutumes & usages ; & quels seroient » les moyens d'y parvenir « ?

Le Prix sera double, c'est à-dire, de 800 liv. pour le meilleur Mémoires sur l'objet proposé. On se réserve cependant le droit de partager cette somme entre les deux premiers, s'ils se trouvoient d'un mérite à-peu-près égal.

Elle avoit proposé pour 1778, un autre Prix de 400 liv. à l'Auteur du meilleur Mémoire sur cette question : » Quels sont les arbres, les » arbustes & les plantes qui croissant sur le rivage de la mer, sans avoir » néanmoins besoin d'en être baignés à toutes les marées, pourroient » être employés à la construction des digues & étais nécessaires sur » les côtes, & le long des rivières dans lesquelles la mer monte, pour » défendre de ses irruptions les terreins qui les bordent ? Quelle est » la culture de ces arbres, arbustes & plantes, & quel seroit le meil- » leur moyen à employer pour en former des digues, à la fois les » plus économiques & les plus susceptibles d'une résistance constante » & progressive « ?

Comme cette matière demande de grandes discussions pour être traitée d'une manière convenable, des Auteurs qui s'en occupent, ont demandé, pour faire des expériences, un délai que l'Académie a jugé à propos de leur accorder : ce second Prix sera donné le même jour que le précédent. Les Mémoires seront adressés, franc de port, avant le premier Novembre, à M. Moysant, Secrétaire perpétuel de l'Académie, ou sous l'enveloppe de M. l'Intendant.

L'Académie Royale des Sciences & Belles-Lettres de Berlin a renvoyé d'ici à deux ans le Prix sur le *Secret de changer le sable en pierre.*

Programme

Programme de la Société d'Agriculture établie à Amsterdam, 1778.

La Société d'Agriculture à Amsterdam a adjugé, dans son Assemblée du 29 Septembre dernier, le Prix de 40 ducats qu'elle avoit promis à celui qui auroit inoculé la plus grande quantité de veaux, nés de vaches rétablies déjà auparavant de la maladie qui afflige notre gros bétail, & qui, dès leur naissance, n'avoient pas été exposés à l'air libre, à Geert Reinders, *Cultivateur à Garnwert dans la Province de Groningue*, lequel a démontré, d'une manière satisfaisante, à la Société, qu'il avoit inoculé avec un succès très-heureux 499 veaux.

Pleinement convaincue cependant que le nommé Jan Bezuyen, demeurant à l'*Oude Wetering*, avoit inoculé *avec un succès également complet*, *& pour son propre compte*, *trente & un* veaux, elle a jugé devoir récompenser les soins louables de ce dernier d'une marque distinctive de son approbation. C'est pourquoi elle l'a gratifié, sans l'avoir promis, d'un prix de 30 ducats.

La Société publiera, avec le Tome prochain de ses Mémoires, une relation en abrégé des inoculations mentionnées au-dessus, comme aussi de celles que M. E. Alta, Ministre du St. Evangile à *Bosum* en *Frise*, a entreprises, & lesquelles il a bien voulu communiquer à la Société sans concourir pour le Prix. Et comme les succès constatés de l'inoculation lui prouvent de plus en plus son utilité pour la conservation du bétail, elle a résolu de proposer encore une fois un prix de 40 ducats à celui qui aura inoculé depuis le premier Janvier 1779 jusqu'au premier Décembre suivant, la plus grande quantité de veaux (pas moins que trente) avec le succès le plus complet, & qui lui aura envoyé les témoignages & les preuves requises avant le premier Mars 1780. Le seul G. Reinders, comme ayant déjà remporté un Prix à ce sujet, est exclu de concourir pour celui-ci.

Par rapport à la Question (que la Société avoit proposée au Public, pour y répondre avant le premier Juillet 1778.) *Quelles sont les propriétés des différentes sortes de* l'Equisetum, *connu chez nous sous le nom de* Heermoes, Unjer, *ou* Katteстaart ? *En quoi consistent la nature & la qualité des parties de cette plante & de son accroissement? Quel préjudice cause-t-elle aux pâturages & quel est le meilleur moyen, prouvé par l'expérience, pour l'extirper de la manière la moins coûteuse?* Elle avertit le Public qu'elle a reçu plusieurs Mémoires sur ce sujet, entr'autres un signé :

Pater ipse colendi
Haud facilem esse viam voluit, primusque per artem
Movit agros, curis acuens mortalia corda.

VIRG.

Et un autre portant pour devise :

De Unjer die het Land bederft,
Koſt meſt en arbeid eer zy ſterft.

Quoique ces deux Mémoires, tant par leur exactitude, que par les preuves intéreſſantes qu'ils contiennent, aient paru dignes à la Société d'être diſtingués, cependant aucun n'a répondu *entièrement*, ſelon ſon avis, à la queſtion propoſée. Pour pouvoir donc procurer aux Auteurs des Mémoires reçus une occaſion légitime & favorable pour ſuppléer ce qui paroiſſoit être défectueux, la Société a réſolu de différer l'adjugement du Prix propoſé, & de laiſſer tous les Billets fermés & cachetés juſqu'à l'année prochaine; afin que les Auteurs puiſſent lui envoyer leurs ſupplémens, leurs éclairciſſemens, & leurs expériences plus déciſives avant le premier Janvier 1780, pour qu'elle puiſſe, après ce terme, prononcer ſon jugement à ce ſujet.

Et afin que l'on n'ignore pas ce que la Société deſira principalement, outre les expériences déjà faites, qu'on mît dans un grand jour, elle penſe qu'on pourroit examiner d'une manière plus claire & plus déciſive comment cette plante périt ou peut être extirpée. Auſſi la Société deſireroit-elle un détail plus circonſtancié du dommage que cette plante cauſe aux bêtes à corne, & des ſymptômes qui en réſultent.

De plus, la Société a réſolu de propoſer au Public ces deux queſtions, la première : *Quelle eſt la manière la plus avantageuſe pour deſſécher des terres baſſes & inondées, juſqu'à ce qu'elles ſoient diviſées par des foſſés?* Pour y répondre avant le premier Décembre 1779.

La Seconde : *Quel eſt le meilleur moyen de cultiver des terres baſſes, & deſſéchées nouvellement, après qu'on les a diviſées par des foſſés, & de les accommoder de façon qu'elles puiſſent rendre un profit conſtant & durable à leurs propriétaires?* Pour y répondre avant le premier Décembre 1780.

La Société attend, avant le 1 Juillet 1779, les réponſes à la Queſtion propoſée en 1777 : *Quels ſont les diagnoſtics de la Maladie des Brebis, connue ſous le nom de* foie douvé, *en Hollandois* Ongans? *Quelles en ſont les cauſes, les préſervatifs & les remèdes?*

Le Prix, que la Société deſtine à celui des Mémoires qui lui ſeront remis, qui aura le mieux ſatisfait à ces Queſtions, conſiſtera en une Médaille d'or de la valeur de 50 Ducats, frappée au coin de la Société, avec le nom de l'Auteur, ou bien en une ſomme de la même valeur, avec une Médaille d'argent, à ſon choix.

Au cas qu'au jugement de la Société aucun des Mémoires n'ait mérité le prix ſur la queſtion propoſée, elle ſe réſerve le droit de la

proposer une seconde fois, ou non. Si elle juge que deux des Mémoires sur un même sujet méritent quelqu'attention, elle donnera un *Accessit* au Concurrent qui aura approché du Mémoire le plus satisfaisant, & avant l'ouverture du Billet, relatif à son Mémoire, cette distinction sera notifiée dans un papier public de Nouvelles.

La Société gratifiera aussi d'une Médaille d'argent ceux qui lui fourniront quelques découvertes utiles sur l'Agriculture & qui en appuyeront les progrès suivant l'expérience.

Les Auteurs, qui concourront au Prix, ajouteront à leurs Mémoires un Billet cacheté, contenant leur Nom & leur Demeure, marqué en-dehors d'une Devise, qui se trouvera à la fin de leur Mémoire.

Ils seront écrits en *Hollandois*, en *Latin*, en *François*, en *Anglois* ou en *Allemand*, d'une manière lisible, ainsi que toutes les autres Pièces ou Avis qui seront envoyés à la Société, francs de port & adressés à M. Jerôme de Bosch, Jeronimusz, sur le *Keizersgragt* près du *Rheestraat*, ou à M. H. Calkoen, *Avocat*, sur le *Keizersgragt* près du *Beêrestraat*, *Sécretaires de la Société d'Agriculture à Amsterdam.*

L'Académie des *Georgifili*, de Florence, propose pour le sujet du Prix qu'elle distribuera l'année prochaine, de déterminer les » véritables théories sur lesquelles ont doit établir les évaluations des terreins, de manière qu'elles puissent servir de règle aux estimeurs dans la pratique «; les Mémoires doivent être remis à M. le Comte *Pierre Pierucci*, Secrétaire des Dépêches, dans le courant du mois d'Avril prochain.

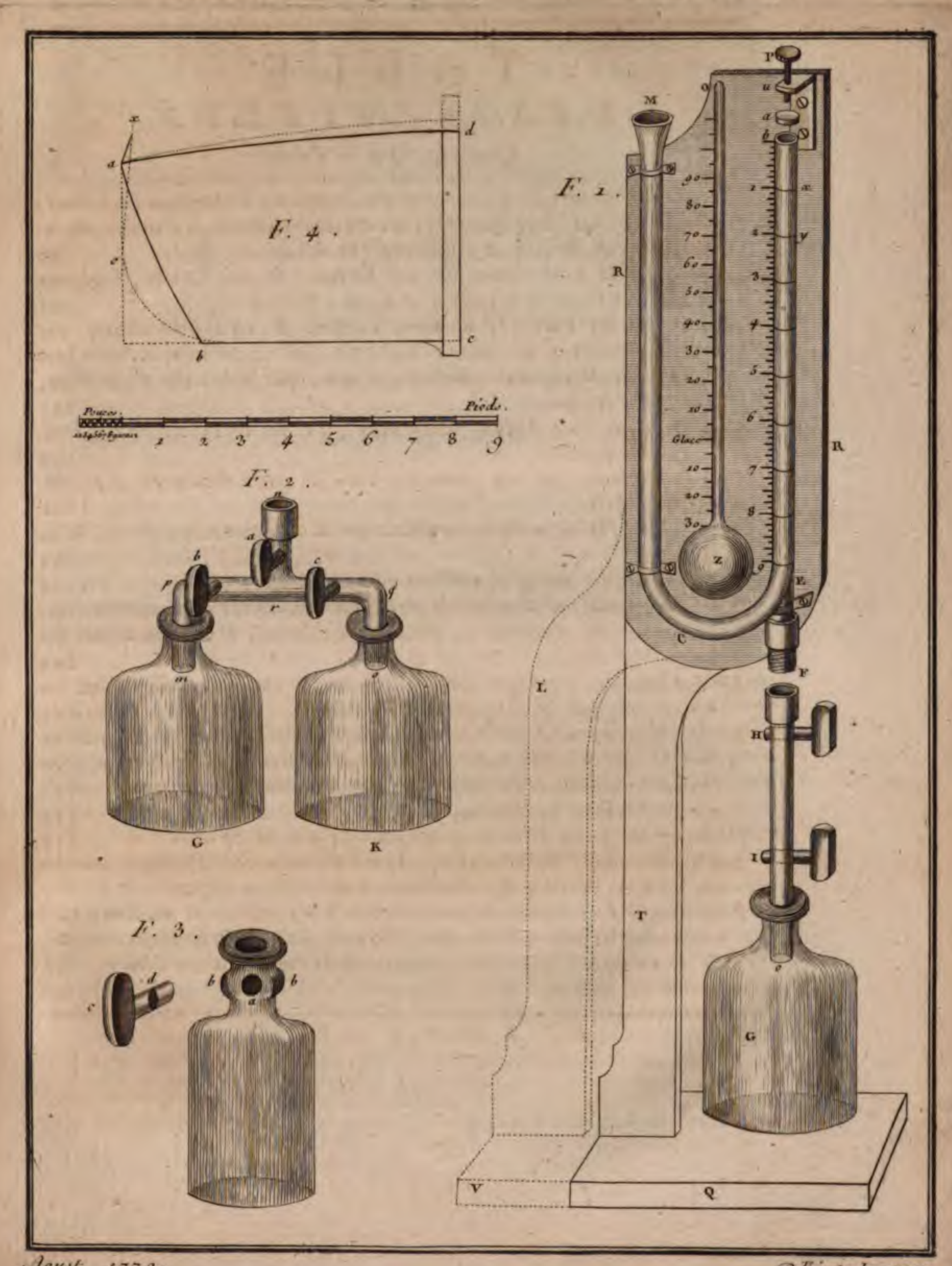
Les Insectes d'Europe peints d'après Nature, par M. Ernest, gravés par M. Gerardin, & coloriés sous leur direction. Première Partie, les Chenilles, Crysalides & Papillons de jour décrits par L. R. P. Engramelle. A Paris, chez M. Gerardin, rue de la Harpe, à l'ancien Collége de Narbonne. Cette seconde livraison contient, comme la première, 12 gravures & leur explication, précédées d'une dissertation sur l'éducation des Chenilles; elle fera grand plaisir à ceux qui veulent suivre les métamorphoses des Insectes, connoître leur vie & leurs mœurs. Il est impossible d'avoir des gravures mieux enluminées & plus analogues à la richesse des couleurs & des reflets que la nature prodigue avec tant d'élégance sur les aîles des Papillons. La plus scrupuleuse imitation a présidé aux Dessins comme à l'enluminure. Nous le répétons avec plaisir, la beauté de cet ouvrage le dispute à celle des Collections en tout genre qu'on a publiées chez l'étranger, & elle occasionne déjà plusieurs variétés de Papillons inconnues en France.

TABLE
DES ARTICLES
Contenus dans ce Cahier.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.; par M. l'Abbé* ROZIER, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 8 Août 1779.

VALMONT DE BOMARE.


F. 1.
F. 2.
F. 3.
F. 4.
Pouces.
Pieds.
1 2 3 4 5 6 7 8 9
90 80 70 60 50 40 30 20 10
Glace
10 20 30
Aoust 1779.
Billé sculp. 1779.



LETTRE

Sur les Feuilles féminales & fur la Circulation de la Sève;

De M. VASTEL, de la Société Académique de Cherbourg, Associé Honoraire de la Société Royale d'Agriculture d'Auch; à M. FOUGEROUX DE BONDAROY, de l'Académie des Sciences.

JE viens de lire la Phyfique des Arbres. Cet ouvrage eft une Collection précieufe de toutes les Obfervations anciennes & modernes qui peuvent fervir à faire connoître la ftructure & l'économie des végétaux. L'Auteur y a joint fes Obfervations propres, & celles-ci font en très-grand nombre. On ne fait ce qu'il faut admirer davantage, de fon affiduité & de fa patience infatigables à obferver, ou de la fagacité avec laquelle il confulte la nature & lui arrache quelquefois des fecrets importans. Il ne marche jamais que le flambeau de l'expérience à la main. S'il difcute les anciens fyftêmes ou s'il en propofe quelquefois de nouveaux, ce n'eft qu'après s'être affuré d'un grand nombre de faits dont il tire les inductions convenables avec toute la fageffe poffible; mais il ne donne jamais ces inductions que pour ce qu'elles valent, & l'on voit combien il eft capable de les apprécier. . . . . . Je vous ennuierois, M. fi je vous difois tout ce que je penfe de l'excellent Ouvrage de M. Duhamel; mais je ne puis m'empêcher d'ajouter qu'il en eft peu qui foient conduits avec autant de méthode, rédigés avec autant de clarté, & écrits avec autant d'exactitude.

Jugez maintenant fi je fuis plus que jamais amateur du Jardinage, & combien une pareille lecture doit avoir augmenté le penchant naturel que vous me connoiffez à obferver. J'étois plongé auparavant dans les ténèbres les plus profondes. Si je faifois quelques effais, je les faifois fans aucunes vues &, pour ainfi dire à tâtons. J'ignorois fi l'objet de mes recherches n'étoit pas connu depuis long tems; fi les expériences que j'aurois voulu faire n'avoient pas été faites mille &

mille fois; si les systêmes que je concevois n'avoient pas été déjà proposés ou mêmes réfutés. Enfin, je ne connoissois les végétaux que par la Quintinie, l'Abbé Schabol, l'Auteur de la Maison Rustique & quelques autres, qui ont pu savoir comment il faut élever ou gouverner une plante, mais qui n'en apprennent guères davantage.

Cependant je ne pouvois borner là ma curiosité, & d'ailleurs, je ne pouvois me résoudre à travailler uniquement par moi-même sur cette partie, & à prendre beaucoup de peine pour découvrir ce qu'on savoit déjà. Je voulois avant tout m'instruire de ce qu'on avoit vu & pensé & me mettre au courant. C'est dans cette vue que j'ai lu la Physique des Arbres, & j'y ai trouvé amplement de quoi me satisfaire.

M. Duhamel a levé quelquefois les coins du voile dont la nature s'enveloppe si soigneusement. Il faut avouer cependant que les parties principales sont encore demeurées dans l'ombre. Je ne puis que regretter qu'un aussi bon Observateur ait borné aux arbres & arbustes ses expériences & ses réflexions. Ce qu'il n'a pu y appercevoir malgré ses efforts, il l'eût vu peut-être aisément dans des plantes plus tendres. Le jeu & les fonctions des fibres du bois, que leur dureté & leur inflexibilité ne permettent pas de découvrir dans les arbres, auroient été plus sensibles dans des plantes herbacées. Un organe que sa petitesse ou son emplacement dérobe à la vue, dans certaines espèces, auroit été peut-être mieux développé & plus à découvert dans d'autres. Enfin, l'analogie auroit été d'un grand secours dans cette partie, comme partout ailleurs. Les différentes espèces auroient jetté l'une sur l'autre une lumière réciproque, & de proche en proche la théorie des végétaux se seroit perfectionnée.

Quoique cette théorie soit encore fort incomplette, on en sait assez du moins pour esquisser des systêmes auxquels il ne manquera peut-être que quelques nouvelles observations pour devenir des vérités fondamentales. Or, il faut commencer par concevoir des systêmes, c'est-à-dire, qu'il faut d'abord avoir des vues pour tenter des expériences, ou du moins, pour les tenter avec quelqu espèce d'intérêt & avec l'ardeur nécessaire pour surmonter les difficultés. Ainsi, l'on peut dire que les Naturalistes sont maintenant sur la voie qui conduit à la science de l'économie végétale, & même qu'ils ont saisi en passant quelques vérités préliminaires.

Je n'ai pas sans doute assez de force, ni même assez de zèle pour marcher de front avec eux dans ces routes épineuses. Je vous avouerai cependant que j'ai dessein de les y suivre au moins de loin & à mon aise. En me précédant, ils m'applaniront les obstacles; je profiterai de leurs découvertes. Si j'avance lentement, cette lenteur même me mettra à portée d'observer de petites circonstances que la rapidité de leur marche dérobera à leur attention, occupée d'ailleurs des objets les

plus importans & les plus remarquables. Or, il n'y a rien à négliger dans le ſpectacle de la Nature. Vous ſavez, M., que les petites choſes tiennent aux grandes, & que la chûte d'une pomme fit trouver le vrai ſyſtême du monde.

Vous dirai-je que j'ai déjà fait quelques pas dans cette carrière ? C'eſt encore un aveu que j'avois à vous faire, mais que je vous fais peut-être trop tôt, car vous allez d'abord me demander ce que j'ai vu, & c'eſt une queſtion à laquelle je n'ai preſque rien à répondre. Cependant, je ſoumets volontiers à vos lumières mes obſervations & mes idées ſur les feuilles ſéminales des plantes ſur leſquelles s'eſt d'abord portée mon attention.

Je n'ai pas beſoin, je penſe, de vous rappeller que dans pluſieurs eſpèces de plantes les deux lobes de la graine ſe convertiſſent en feuilles ſéminales ; c'eſt ce qui eſt fort ſenſible dans la ſemence du haricot, puiſque les deux lobes ſortent de terre ſans changer de forme. Mais cette converſion n'eſt pas moins réelle dans pluſieurs autres eſpèces, quoique la forme des lobes diffère beaucoup de celle des feuilles ſéminales. Je prendrai pour exemple les ſemences de la rave. Si l'on met en terre quelques graines de cette plante juſqu'à ce que la radicule commence à percer, & qu'alors on les ouvre, on verra que les lobes auront déjà la forme qu'ils doivent prendre à l'air, que chacun des lobes eſt une feuille pliée en deux ſuivant la longueur du pédicule, & que l'une eſt renfermée dans l'autre. Cette forme ne devient ſenſible que quand la graine a augmenté de volume, mais il n'en eſt pas moins évident qu'elle exiſtoit dans la graine avant la germination ; d'où il s'enſuit que dans les plantes dont les lobes ſe convertiſſent en feuilles ſéminales, les feuilles ſéminales ne ſont que les lobes développés juſqu'à un certain point.

Cette obſervation nous donne beaucoup de facilité pour ſaiſir l'organiſation des lobes ; car, ſi cette organiſation ne diffère point de celle des feuilles ſéminales, il eſt clair que pour la connoître, il ſuffira d'obſerver celle des feuilles : or, il eſt incomparablement plus aiſé d'appercevoir leur organiſation que celles des lobes, puiſqu'elles acquièrent quelquefois une étendue fort conſidérable.

M. Duhamel dit, d'après Grew, » que ſi l'on coupe du côté du » germe d'une groſſe féve, qui a reſté quelques jours en terre, des » tranches minces, on appercevra des points plus verds que le reſte, » & qu'en pénétrant plus avant dans le fruit par de pareilles ſections, » on découvrira que ces points verds ſont les coupes tranſverſales de » pluſieurs vaiſſeaux qui s'épanouiſſent en une infinité de ramifications » dans toute l'étendue des lobes «. Il ajoute que M. Bonnet a trouvé le moyen de rendre ces vaiſſeaux plus ſenſibles en mettant des féves

tremper par les lobes dans de l'encre. D'où il conclut que les lobes de semences sont formés d'un prodigieux épanouissement de vaisseaux.

Ces prétendus vaisseaux dont on ne voit que de foibles traces dans les lobes, se voient dans toute leur étendue dans les feuilles séminales. Considérons encore la feuille séminale de la rave. On y distingue d'abord une nervure principale qui part du pédicule & en suit la direction. Cette nervure donne naissance à plusieurs autres qui aboutissent de tous côtés jusqu'aux extrémités de la feuille. Tels sont les vaisseaux dont Grew & M. Bonnet ont apperçu la coupe dans la féve. Mais allons plus loin. Cette feuille est couverte en-dessus & en-dessous d'une peau transparente & fort mince, d'une sorte d'épiderme. Entre les deux épidermes, on trouve une substance verte, spongieuse, cellulaire, semblable à la moëlle des plantes. C'est dans cette substance, immédiatement sur l'épiderme inférieur, que les nervures se distribuent & se ramifient. On ne peut douter que les lobes ne soient organisés de la même manière, au moins dans les plantes où ils se changent en feuilles séminales.

Qu'arrive-t-il maintenant lorsqu'on met en terre une semence de cette epèce? D'abord l'humidité pénètre à travers ses enveloppes; la graine se gonfle, & bientôt la radicule de l'embrion s'allonge & pénètre dans la terre. Les lobes de la graine ont donc fourni à la radicule la matière de son accroissement. Or, voici comment je conçois ce premier développement.

L'humidité ayant pénétré dans le tissu cellulaire des lobes où les sucs reçoivent probablement une préparation essentielle, les nervures qui s'y distribuent pompent ces sucs & les font couler de proche en proche, jusques dans la nervure principale qui aboutit à la plantule à laquelle ils parviennent en dernier lieu. Je considère les nervures des lobes, comme de petites racines, des racines primitives, & le tissu cellulaire, comme une espèce de terre végétale particulière, où ces racines doivent puiser les sucs destinés au premier développement de l'embrion.

La première séve est donc portée d'abord par les lobes au point où ils s'articulent avec le germe. C'est delà qu'elle descend dans la radicule & qu'elle s'élève en partie vers la plume. Alors la radicule fait des progrès en grosseur & en longueur. Bientôt elle a percé les enveloppes & gagné la terre, où elle pompe de nouveaux sucs : les lobes s'étendent, se déploient & arrivent à la superficie, & la petite tige ne tarde pas à paroître.

Cependant les fonctions des lobes ne sont pas encore finies. Ils restent long-tems à l'air libre où ils végétent & s'étendent sous la

forme de feuilles féminales. Ces feuilles font donc néceffaires, mais on peut d'ailleurs fe convaincre de leur utilité en les fupprimant à de jeunes plantes, car on les verra dépérir fenfiblement après cette fuppreffion. On ne peut douter que ces organes ne foient deftinés aux mêmes ufages, foit qu'ils foient fous la forme de lobes ou de feuilles féminales, puifque leur organifation eft toujours la même. Les feuilles féminales fe pénètrent donc à l'air de l'humidité, comme les lobes s'en pénétroient en terre, & elles font paffer au corps de la plante cette humidité de la même manière.

Mais tandis que la féve defcend des feuilles féminales dans les racines, il paroît qu'elle monte des racines aux feuilles féminales; car, celles-ci commencent à s'étendre principalement quand la petite racine s'eft enfoncée dans la terre & qu'elle y a pompé de nouveaux fucs. D'ailleurs les feuilles croiffent après que la tige a gagné la fuperficie & elles végétent encore long-tems avec la plante; elles végétent fans doute comme les autres feuilles, conféquemment par la fufception des fucs extraits par les racines. On peut donc remarquer dans les feuilles féminales deux féves & deux mouvemens différens; l'une eft par ces feuilles portée vers le corps de la plante, & l'autre pompée par les racines & élevée vers les feuilles féminales. Or, l'analogie remarquable qu'on apperçoit entre les feuilles féminales & les vraies feuilles, ne permet pas de douter que leurs fonctions ne foient femblables, & qu'ainfi ces deux féves & ces deux mouvemens n'exiftent dans les unes comme dans les autres.

Lors donc que la jeune tige s'eft élevée & qu'elle a déployé à l'air fes vraies feuilles, celles-ci afpirent l'humidité de l'air qu'elles diftribuent au corps de la plante; elles peuvent donc fuppléer aux feuilles féminales qui deviennent d'autant moins néceffaires, que les premières fe font développées en plus grand nombre. Enfin, le feuillage étant devenu confidérable, les feuilles féminales fe deffèchent & périffent, & l'on voit que cette fuppreffion eft alors à-peu-près indifférente.

Il me femble que ces réflexions peuvent répandre un grand jour fur une queftion fameufe & qui partage encore aujourd'hui les Phyficiens, fur la queftion de favoir fi la féve circule dans les plantes. Il eft vifible au moins qu'elle y a deux directions oppofées, puifque, tandis qu'elle monte des racines vers les feuilles, elle defcend des feuilles vers les racines. Je ferois donc porté à regarder les feuilles comme le réfervoir commun de la féve. Cette idée fe préfente fi naturellement, que je fuis furpris que perfonne ne l'ait encore propofée. Pour vous, M. vous ne la trouverez peut-être qu'étrange; car, en matière de fcience tout ce qui eft nouveau révolte fouvent les efprits & ne s'accrédite que difficilement. J'efpère néanmoins que vous ne me condamnerez pas avant de m'avoir entendu. D'ailleurs votre impartialité, vos connoif-

fances, votre difcernement & votre fupériorité m'infpirent affez de confiance pour vous dévoiler toutes mes conceptions. Je vais donc vous expofer, en peu de mots, mon fyftême fur la circulation de la féve.

Nous avons déjà vu que les vaiffeaux dont Grew & M. Bonnet ont apperçu les traces dans les lobes, doivent être confidérés comme autant de petites racines qui pompent dans le tiffu cellulaire des lobes, les fucs néceffaires pour le développement de l'embrion. Ces mêmes racines exiftent dans les feuilles féminales qui ne différent point des lobes, & partant, dans les vraies feuilles qui font effentiellement organifées comme les feuilles féminales. Ainfi, la fonction des feuilles en général eft femblable à celle des lobes, de forte qu'elles font à la plante, ce que les lobes font à l'embrion.

Tant que la radicule n'a point percé fes enveloppes, il eft évident que le tiffu cellulaire des lobes fournit feul à la nutrition & à l'accroiffement de la plantule. C'eft dans cette fubftance que les fucs reçoivent la préparation convenable.

La racine n'a pas plutôt pénétré dans la terre qu'elle y pompe de nouveaux fucs. La fuccion des racines concourt au développement de la plante avec l'afpiration des lobes, des feuilles féminales & des vraies feuilles qui ne tardent pas à paroître. Alors la plante fait des progrès rapides.

Mais il ne faut pas fe perfuader que les fucs entrent fous cette première forme dans la compofition du végétal. Si ceux qui font abforbés par les lobes & par les feuilles ont befoin d'être élaborés avant tout dans le tiffu cellulaire, croira-t-on que la même préparation n'eft pas néceffaire à la féve afcendante? Or, n'eft-il pas naturel de penfer que le même organe eft deftiné à préparer les uns & les autres?

Je fuppofe donc que le végétal s'élève par degrés dans les tubes capillaires des racines, qu'il parvient ainfi jufqu'aux pédicules des feuilles, qui, comme vous le favez, M., font une production du bois & de l'écorce, & que delà, il fe diftribue par les différentes ramifications du pédicule, jufques vers les extrémités des feuilles. C'eft delà que je conçois que la féve encore crue & indigefte coule dans le tiffu cellulaire, où elle reçoit la même préparation que celle qui eft abforbée par ces mêmes feuilles. L'une, ainfi que l'autre, fe filtre, s'atténue & s'épure dans cette fubftance, d'où elle eft pompée de nouveau par une infinité de petits canaux qui s'y perdent & qui aboutiffent aux nervures, & delà, dans la nervure principale, puis dans le pédicule, dans le tronc & les racines, mais par des canaux différens de ceux par où coule la féve afcendante.

Si cette explication eft jufte toutes les production du bois & de l'écorce doivent être attribuées à la féve defcendante, c'eft-à-dire, à la féve qui coule des feuilles vers le tronc, puifque ce n'eft que dans

les feuilles qu'elle reçoit la préparation convenable pour s'aſſimiler à chaque eſpèce de végétal & ſe convertir en ſa propre ſubſtance. Or, cette conjecture ſe trouve confirmée par diverſes obſervations. Car, 1°. la radicule s'accroît viſiblement par la ſuſception des ſucs préparés par les lobes, ou par les feuilles ſéminales que je n'en diſtingue point, & partant, par la ſéve deſcendante. 2°. Les bourgeons des extrémités ſe développent les premiers, parce que la ſéve deſcendante y arrive plutôt qu'aux bourgeons des parties inférieures. 3°. Si l'on enleve ſur une branche un anneau d'écorce, il ſe formera un bourrelet à la partie ſupérieure de la plaie. 4°. Les arbres & les plantes auxquels on arrache beaucoup de feuilles, ou dont les feuilles périſſent en grand nombre par quelqu'accident ne font preſqu'aucune production, & je ne doute pas que ſi l'on effeuilloit exactement & à pluſieurs repriſes un végétal quelconque, il ne périt en peu de tems. En effet, ce végétal ne pouvant ſe nourrir que par des ſucs modifiés d'une manière analogue à ſa nature particulière, & les feuilles étant les organes dans leſquels s'opère cette modification, il eſt viſible qu'on ne peut les retrancher que l'arbre ou la plante ne languiſſe ou ne meure d'inanition.

En ſuivant les mêmes idées, il eſt facile de concevoir qu'il exiſte dans chaque eſpèce de plante deux ſortes de ſéves dont les qualités ſont fort différentes. La première ſera la ſéve crue & groſſière, telle qu'elle eſt pompée par les tubes capillaires des racines ; la ſeconde ſera l'extrait de celle-ci, après qu'elle aura été filtrée & élaborée dans le tiſſu cellulaire des feuilles ; la première ſera à-peu-près la même dans toutes les plantes ; la ſeconde ſera différente ſuivant les diverſes eſpèces de végétaux, & la ſtructure particulière des filtres où elle aura reçu ſa préparation. Déjà, vous appercevez, M., que la ſéve *deſcendante* ſera proprement ce que les Phyſiciens nomment la lymphe, & la ſéve deſcendante, ce qu'ils nomment le ſuc propre. Vous voyez également ce que nous devons entendre par vaiſſeaux propres & vaiſſeaux lymphatiques. Il n'eſt donc plus étonnant que la lymphe des différens arbres ne préſente aucune différence ſenſible, ni que le ſuc propre paroiſſe couler de haut en bas, tandis que la lymphe ſemble ſuivre une direction contraire.

Enfin, on apperçoit pourquoi la lymphe coule au commencement du Printems & pourquoi elle s'arrête lorſque les feuilles viennent à s'étendre. La terre s'étant déjà échauffée & la chaleur ayant raréfié les ſucs qu'elle contient, ces ſucs enfilent les canaux des racines & paſſent dans le tronc & les branches. Alors, la ſéve qui n'a pas encore été préparée, eſt groſſière & lymphatique, & c'eſt ſous cette forme qu'elle s'écoule par les plaies qu'on fait dans cette ſaiſon ſur les parties qui la contiennent. Cependant, elle parvient peu-à-peu juſques dans les boutons & dans les rudimens des feuilles. La petite quantité qui s'y inſinue y eſt élaborée & redeſcend dans le corps de l'arbre. Enfin, les boutons

s'ouvrent & les feuilles se déploient : bientôt il passe beaucoup de séve dans les feuilles, qui absorbent d'ailleurs l'humidité de l'air; cette séve après y avoir été préparée est renvoyée dans toute la substance du végétal. Alors, le corps de l'arbre contient deux sortes de séve, la séve crue & grossière ou la lymphe, & la séve élaborée ou le suc propre : si donc on fait une incision à l'arbre, ces deux séves couleront à la fois & se mêleront de sorte qu'on ne reconnoîtra plus la qualité lymphatique. Mais les écoulemens seront moins abondans, parce que les feuilles étant déployées la transpiration diminuera considérablement le volume de la séve.

Vous m'avouerez, M., que l'hypothèse dont vous venez de voir le précis a quelque degré de vraisemblance, du moins au premier coup-d'œil. Il me semble que ce méchanisme est fort simple & très-propre à expliquer les phénomènes.

Vous ne m'objecterez pas, je pense, que cette explication ne peut se rapporter qu'aux plantes dont les lobes se convertissent en feuilles séminales. Si j'ai pris celles-ci pour exemple, ce n'étoit que pour rendre mes idées plus sensibles. Mais n'est-il pas clair que les fonctions des lobes doivent être les mêmes, soit que ces lobes périssent en terre, soit qu'ils s'épanouissent à l'air. Le Docteur Grew & M. Bonnet n'ont-ils pas découvert dans les lobes de la féve les mêmes ramifications que nous appercevons dans les feuilles séminales? Vous conviendrez donc aisément, M., que les lobes sont destinés aux mêmes usages que les feuilles dans les unes & dans les autres, & qu'enfin mon système sur la circulation de la séve est également applicable à toutes sortes de végétaux.

Dans les espèces dont les lobes périssent dans la terre, ils y subsistent & ils y fournissent à l'accroissement de la plantule jusqu'à ce que les premières feuilles se soient épanouies à l'air. Alors, la racine a percé la terre, les feuilles s'imbibent à l'eau comme les lobes dans la terre, & les racines transmettent à ces feuilles les mêmes sucs dont les lobes s'étoient abreuvés. Ces sucs sont filtrés & digérés dans les feuilles, comme ils l'étoient d'abord dans les lobes, & distribués de la même manière dans le corps de la plante. Lors donc que les feuilles commencent à paroître, les lobes deviennent moins nécessaires; quand elles se sont augmentées considérablement en nombre & en étendue, ils deviennent inutiles & c'est alors qu'ils périssent.

Quelquefois les lobes sont remplacés d'abord par les feuilles séminales. On peut distinguer dans ces espèces deux sortes de lobes; les lobes supérieurs & les lobes inférieurs : ceux-ci, c'est-à-dire les feuilles séminales, ne diffèrent pas plus des lobes proprement dits que dans les espèces où les lobes se convertissent en feuilles séminales. J'ai vu un radis qui avoit quatre feuilles séminales tout-à-fait semblables.

Quoique deux de ces feuilles fussent une monstruosité, cependant comme les deux autres n'étoient certainement que les lobes mêmes déployés à l'air, on peut conclure de cette ressemblance, que dans les espèces où les lobes ne se convertissent point en feuilles séminales, ils n'en différent néanmoins ni par leur organisation ni par leurs fonctions.

Dans d'autres espèces les lobes sont remplacés immédiatement par les vraies feuilles. Ainsi, ces feuilles y tiennent lieu de feuilles séminales. C'est ce qui arrive dans quelques plantes légumineuses, dans le pois, la féve, &c. J'ai voulu voir dans ces espèces l'utilité des lobes à l'époque où la jeune tige commence à paroître. J'ai donc fait germer des pois; lorsqu'ils ont percé la terre, je les ai levés; la racine s'étoit déjà fort allongée. J'ai supprimé à trois de ces pois les deux lobes, j'ai retranché aux trois autres la radicule jusqu'à sa naissance. Je les ai plantés de nouveau dans un même vase rempli de terre que j'ai eu soin de tenir à l'ombre. Les uns & les autres ont végété avec beaucoup de lenteur, mais la végétation de ceux qui manquoient de lobes a été constamment plus foible; ils ont toujours été plus petits & d'un verd moins fort que les autres. J'ai conclu de cette observation, que dans les jeunes plantes les lobes sont plus nécessaires que les racines mêmes.

Lorsque j'ai visité les racines des pois de mon expérience, je les ai trouvées en bon état dans les uns & dans les autres. Dans les pois qui avoient subi l'amputation de la radicule, elles s'étoient fort multipliées, & elles partoient en grand nombre autour de la coupe. Dans les autres, la radicule s'étoit allongée & elle avoit poussé plusieurs racines latérales, mais plus foibles. Il n'est pas étonnant que ceux-ci aient végeté plus difficilement que les premiers, puisque les racines renaissoient en foule & que les lobes ne pouvoient se réparer.

Il est aisé d'ailleurs de concevoir comment les pois à qui j'avois coupé la racine, en reproduisoient si vigoureusement de nouvelles, puisqu'ils avoient conservé les lobes & que ces organes sont primitivement destinés à faire croître la racine. Leur végétation devoit néanmoins être plus foible, que si on ne leur avoit rien retranché, puisqu'ils perdoient les sucs qui leur auroient été transmis par la racine déjà formée.

A l'égard des pois auxquels j'avois supprimé les lobes, on voit facilement pourquoi ils faisoient si peu de progrès. Il paroît même qu'ils auroient dû périr; car, si les lobes sont le filtre qui doit d'abord épurer la séve d'une manière convenable pour qu'une plante puisse se l'assimiler, comment une jeune plante peut-elle végeter sans les lobes? Mais vous remarquerez, M., que les pois avoient déjà quelques feuilles, &

c'est une preuve de plus que les feuilles ont à-peu-près la même destination & la même organisation que les lobes.

Voilà des idées, M., que je soumets à votre expérience & à votre jugement. Il me resteroit à expliquer dans ce systême un grand nombre de phénomènes particuliers, mais j'attends pour cela vos réflexions. Cette lettre d'ailleurs n'est déjà que trop longue, &c. &c.

MÉMOIRE

Sur le sel qui se forme par un long repos sur le résidu que l'on trouve au fond de la cucurbite, après la rectification de l'éther vitriolique ; & sur un autre Phénomène observé dans la distillation du même éther, en employant un esprit-de-vin retiré du marc de nos raisins.

Par M. MONTET, de la Société Royale des Sciences de Montpellier.

UN grand nombre de Chymistes modernes nous a donné différens procédés pour retirer une très-grande quantité d'éther de différens mélanges de l'huile de vitriol & de l'esprit-de-vin, soit par poids, soit par mesures. Ils s'accordent tous aujourd'hui à penser que c'est par poids qu'il faut procéder, & employer une assez grande dose d'esprit-de-vin & d'huile de vitriol, pour obtenir beaucoup d'éther. Ce que je viens de dire est consigné dans tous les livres des Chymistes modernes.

Dans le tems du dernier concours à une Chaire de Médecine vacante, l'un des Concurrens me demanda mon avis sur la nature de l'éther, & si on ne retiroit aucun sel du résidu de la rectification. On sait qu'après avoir retiré par la première distillation tous les produits que donne le mêlange d'une certaine quantité d'huile de vitriol & d'esprit-de-vin, il faut distiller de nouveau pour séparer l'éther pur ; que cette liqueur contient très-souvent de l'acide sulphureux volatil, & qu'on y verse auparavant une certaine quantité d'huile de tartre par défaillance, pour absorber le peu d'acide sulphureux qui étoit monté vers la distillation. Cet esprit sulphureux, dès qu'il s'annonce dans le progrès de la distillation de l'éther, est le signe non-équivoque qu'il faut désapareiller le vaisseau, & que l'opération est finie.

Par la seconde distillation qui est la rectification de l'éther, faite seu-

lement pour séparer un à un tous les produits de la première distillation, le premier qui passe, comme le plus volatil, est l'éther, ensuite l'esprit-de-vin qui n'a presque point subi d'altération, ce qui forme en partie les gouttes d'Hoffman, & il reste au fond de la cucurbite ou de la cornue une liqueur un peu louche, sur laquelle nagent quelques gouttes d'une huile qui s'épaissit par vétusté, ce qui forme un véritable bitume liquide, ou huile pétrole, outre l'alkali fixe fluor que l'on a jetté sur toute la masse du produit de la première distillation, par rapport au peu d'acide sulphureux qu'elle contient.

Cette liqueur exposée à l'évaporation & crystallisation, n'a jamais produit aucun sel, suivant l'exposé de la thèse du prétendant à la Chaire de Médecine dont j'ai déjà parlé.

Je ferai remarquer que dans les nombreuses opérations que j'ai faites en grand sur l'éther, j'ai toujours obtenu un sel de ce résidu de la seconde distillation, soit que la liqueur tirée du premier procédé fût avec odeur ou sans odeur d'acide sulphureux volatil; car j'ai souvent délutté le balon pour en substituer un autre, avant que l'acide sulphureux s'annonçât, afin de voir si dans la seconde distillation le résidu me donneroit du sel crystallisé, en versant sur le produit de la première distillation, de bon alkali fixe fluor, même jusqu'à surabondance.

J'ai toujours eu plus ou moins de sel crystallisé; & voici comment je l'obtiens.

La plupart des Chymistes en rectifiant l'éther, se servent de la cornue comme de la première distillation : je me sers pour rectifier mon éther, d'un alambic d'une seule pièce, que je trouve beaucoup plus commode pour faire cette opération.

J'ai déjà dit qu'on versoit de l'huile de tartre par défaillance, très-pure & très-limpide, sur tous les produits que l'on a retirés par une distillation graduée d'un mêlange de parties égales d'huile de vitriol & d'esprit-de-vin rectifié. Après que j'ai retiré toute ma liqueur du balon, je la verse par un long entonnoir dans mon alambic d'une seule pièce, & j'y verse tout de suite de l'huile de tartre par défaillance, en quantité toujours suffisante pour absorber tout l'acide que cette liqueur peut contenir; je lutte bien le bouchon de crystal qui est à la tête du chapiteau, & je procède ensuite par degrés à retirer tout mon éther que je sépare. Quand il a tout passé, je retire l'autre produit, qui est de l'esprit de-vin uni à une petite portion d'huile éthérée, qui forme des gouttes d'Hoffman; & ce qui reste dans le fond de la cucurbite est une liqueur un peu filante, d'une odeur de phlègme d'eau-de-vie un peu louche; je bouche ma cucurbite avec soin, au haut du chapiteau, au moyen d'un bouchon de crystal, du lut gras, & d'un bouchon de liége placé à son bec, & enduit du même lut. Je le laisse reposer une, deux ou trois années, & je trouve au bout de ce tems dans cette liqueur filante, de

magnifiques cryſtaux de tartre vitriolé (1), plus ou moins gros, ſuivant la quantité d'éther que j'ai diſtillé, & dont la forme (qui leur eſt propre) eſt très-allongée. Ils ſont enduits d'une matière poiſſeuſe, que je lave pluſieurs fois avec de l'eau froide pour l'emporter. Malgré ces lotions, les cryſtaux conſervent l'odeur propre de la liqueur où ils ſe ſont formés. On ne pourra pas m'objecter que l'acide de l'air (que les Chymiſtes modernes appellent phoſphorique) ait donné lieu à la formation de ces ſels, puiſque l'action de l'air étoit interceptée d'une manière non équivoque.

Je dis donc que j'ai toujours obtenu du tartre vitriolé, de la liqueur qui reſte après la rectification de l'éther, ſoit que j'aie employé les produits de la première diſtillation avec l'odeur de l'acide ſulphureux volatil, ſoit ſans odeur, ayant dépareillé avant que ce produit s'annonçât.

Cette dernière expérience prouve très-clairement qu'il paſſe pendant la diſtillation de l'éther, de l'acide vitriolique en nature, qui acquiert peut-être dans cette opération un degré de volatilité. M. Baumé, qui a

---

(1) De preſque tous les Auteurs qui ont traité de la diſtillation & de la rectification de l'éther, les Elémens de Chymie de Dijon, ſont preſque les ſeuls qui parlent du ſel que l'on trouve dans le réſidu de la rectification. Comme les Auteurs de ces Elémens & M. Montet ne ſont pas exactement d'accord, on ſera peut-être bien-aiſe de voir ici rapprochés les deux ſentimens. Après avoir donné le procédé de la rectification de l'éther vitriolique, les Académiciens de Dijon, ajoutent, (vol. 3. p. 307.) » ce qui reſte dans la cornue eſt de l'eſprit-de vin, de l'alkali fixe, & une portion » de ſel neutre, que l'on ſuppoſe formé par l'union de l'acide ſulphureux & de l'al- » kali fixe. Ce ſel dépoſé au fond des vaiſſeaux qui contenoient le réſidu de l'éther, » ayant été diſſous dans l'eau diſtillée & enſuite évaporé juſqu'à pellicule, s'eſt en » effet cryſtalliſé en aiguilles, & en houppes, comme le ſel ſulphureux de *Sthaal*, » mais il a réſiſté à l'acide vitriolique, tout de même que le tartre vitriolé «.

La différence qui nous paroît exiſter entre le ſel ſulphureux de Sthaal des Elémens de Chymie de Dijon, & les magnifiques cryſtaux de tartre vitriolé de M. Montet, vient du tems de leur formation. En faiſant cryſtalliſer ce ſel & l'examinant auſſitôt après l'opération de la rectification de l'éther, une partie de l'acide ſulphureux ou plutôt le phlogiſtique étant uni encore en très-grande quantité à l'acide vitriolique, forme la combinaiſon de l'acide ſulphureux avec l'alkali fixe, d'où réſulte le ſel ſulphureux de Sthaal. Mais ſi, avec l'Auteur de ce Mémoire, on laiſſe repoſer le réſidu deux ou trois années, alors le phlogiſtique ſe dégage de lui-même de l'acide vitriolique, l'acide ſulphureux diſparoît, & le ſel ſulphureux ne devient plus que du tartre vitriolé. Cela eſt ſi vrai qu'il ne faut pas même attendre pluſieurs années pour cet effet : prenez ſeulement une certaine quantité de ſel ſulphureux de Sthaal, laiſſé-la repoſer à l'air pendant quelques jours; le phlogiſtique qui empêche la combinaiſon intime & fixe de l'acide vitriolique à l'huile de tartre, s'évapotera, l'adhérence de l'acide à l'alkali augmentera en proportion, & l'on aura du tartre vitriolé. Si le ſel ſulphureux des Académiciens de Dijon, a reſiſté à l'acide vitriolique comme le tartre vitriolé, c'eſt ſans doute qu'il étoit beaucoup plus près de l'état de ce dernier ſel que du premier. (*Note des Rédacteurs du Journal.*)

travaillé ſi ſupérieurement ſur cette matière, n'en dit pas un mot. Dans la décompoſition de l'eſprit-de-vin, ſuppoſé qu'elle s'opère par l'acide vitriolique, l'acide qui entre dans ſa compoſition, eſt d'une autre nature, & ne forme point de tartre vitriolé avec l'alkali fixe. On peut conſulter là-deſſus le Mémoire de feu M. Romieu, Membre de cette Société.

J'ai obſervé que l'eſprit-de-vin que l'on retire du marc de nos raiſins (1), donnoit deux éthers différens, ſi je puis m'exprimer ainſi. J'avois rectifié de l'eſprit-de-vin provenu du marc du raiſin, il avoit une légère odeur d'empireume, & paroiſſoit être plus denſe que l'eſprit-de-vin retiré de vins généreux. J'avois quelque peine à me réſoudre à l'employer à une pareille opération; cependant je voulois voir la quantité d'éther que produiroit un pareil eſprit-de-vin, qui eſt d'ordinaire plus huileux que celui dont nous nous ſervons. Je l'oubliai pendant un tems aſſez long, & je fus agréablement ſurpris, en revenant à mon opération, de voir que l'odeur d'empireume avoit entièrement diſparu.

Je pris ſix livres de cet eſprit-de vin, & autant d'huile de vitriol, je procédai à l'ordinaire à la diſtillation, & dès que j'apperçus que tout mon éther d'un pareil poids d'eſprit-de-vin étoit paſſé (ce que l'habitude nous donne) ſans attendre que l'acide ſulphureux s'annonçât, je verſai ma liqueur contenue dans mon balon, dans un grand flacon de cryſtal; j'adaptai tout de ſuite le même balon à ma cornue que je luttai bien, & je continuai mon opération. Je fus ſurpris d'avoir une huile très-légère, limpide & abondante, nageant ſur un peu de liqueur d'une odeur très-ſuave; j'allois de tems en tems déboucher le petit trou de mon balon, pour voir ſi l'acide ſulphureux ſe faiſoit ſentir. Dès qu'il s'annonça, je déluttai mon balon, & j'eus environ quatre onces d'une huile éthérée très-volatile, ſans aucun mélange d'autre liqueur, & qui peut être employée avec ſuccès dans les maladies nerveuſes; je continuai enſuite ma diſtillation, & j'eus un peu d'huile citrine qui nageoit ſur la liqueur phlegmatique, chargée fortement d'acide ſulphureux volatil.

---

(1) Ce n'eſt que depuis quelques années, que pluſieurs Particuliers, en petit nombre, diſtillent en grand le marc de nos raiſins. Nos vins rouges en général ſont fort ſpiritueux & aſſez bien colorés. Par conſéquent, le marc qui en provient doit l'être auſſi, attendu que quand il ſort du preſſoir, il n'eſt pas fort ſec, étant mal-preſſé. Le vin que l'on tire par le ſecours du preſſoir, eſt toujours plus coloré que celui qui ſort tout ſimplement de la cuve; par la raiſon que la liqueur que ce marc contient, ſe charge plus de la partie colorante de la peau du raiſin par cette preſſion méchanique. Ce n'eſt pas comme dans d'autres Provinces, par exemple, en Bourgogne, dès qu'on retire le marc des raiſins de deſſous le preſſoir, on le prendroit pour du bois, & on retire encore de ce marc de l'eau-de-vie, en y ajoutant de l'eau, & le faiſant fermenter; & dans notre Province, ceux qui ne vendent pas le marc pour faire de l'eau-de-vie, en font de la piquette, en y verſant beaucoup d'eau, & le laiſſant cuver ſept à huit jours.

M. Baumé (voyez le troisième volume de Savans Etrangers), assure dans son Mémoire sur l'éther, que le plus qu'on retire de cette huile citrine d'un mêlange de six livres d'huile de vitriol & d'autant d'esprit-de-vin, est d'un gros, & tout au plus demi-once.

Par le procédé que je viens d'indiquer, en employant de l'esprit-de-vin tiré du marc de nos raisins, on a deux éthers que j'ai fait voir à la Compagnie; savoir le premier qui est le plus volatil, & qui est pour ainsi dire l'esprit-recteur, & l'autre l'huile essentielle. Cette expérience prouveroit que l'huile de vitriol ne fait que dégager progressivement dans la distillation l'huile essentielle la plus volatile de l'esprit-de-vin tiré du marc, & qu'à mesure que la liqueur s'épaissit, une partie de cette huile la moins volatile est attaquée par l'acide vitriolique, qui s'y unit & lui donne une consistance plus épaisse, qui forme cette huile citrine analogue aux huiles par expression, & qu'une autre partie de cette huile est brûlée à mesure que l'acide vitriolique est rapproché, & devient plus concentré par le progrès de la distillation, l'esprit-de-vin l'ayant fort étendu & noyé par l'eau qui entre dans sa composition. Voilà pourquoi ce résidu est si noir & rempli de couches minces charbonneuses. M. Baumé, qui a poussé l'analyse de cette substance jusqu'au bout, en a retiré du soufre pur, outre beaucoup d'acide sulphureux volatil. Ce qui prouve ce que je viens d'avancer, c'est que cette huile de vitriol qui a servi au dégagement des deux éthers dans mon opération, peut servir encore sous cette forme à dégager de nouvel éther, si on ajoute de l'esprit-de-vin en moindre quantité, & que l'on procède comme dans la première opération. Ceci appartient à M. Cadet, qui a lu un Mémoire là-dessus à une Assemblée publique de l'Académie Royale des Sciences, consigné dans le Journal de M. l'Abbé Rozier, & qui a paru depuis la lecture de ce Mémoire dans le volume de l'Académie Royale des Sciences de l'année 1774, & vient à l'appui de l'explication que je donne, comment l'huile de vitriol dégage l'éther contenu dans l'esprit-de-vin.

Quoique M. le Comte de Lauraguais ait avancé (voyez le volume de l'Académie Royale des Sciences de l'année 1758) qu'une petite partie d'éther vitriolique se dissout dans l'eau, je pense que les éthers varient beaucoup, suivant l'esprit-de-vin que l'on employe. La plupart proviennent de vins qui tirent sur l'aigre, & ces esprits contiennent beaucoup plus d'acide que ceux qui sont tirés des vins généreux & de bonne qualité; ceux-ci donnent toujours un éther plus agréable, plus inflammable, & conséquemment moins miscible à l'eau, s'il a été bien rectifié.

SUR LES CRYSTALLISATIONS

Obſervées ſur le Verre;

Par JAMES KEIR, *Ecuyer.*

ON connoît depuis long-tems la figure particulière du cryſtal de roche; & l'on ſait que le verre de Moſcovie, les pierres précieuſes, les pyrites, les minérais, les métaux (1), les ſels, l'eau (2) & l'huile (3), ſoumis à certain degré de chaleur, de froid, de fluidité & d'autres circonſtances néceſſaires, affectent une figure uniforme.

Beaucoup d'autres ſubſtances cryſtalliſent auſſi. Il y en a pluſieurs dont les parties offrent une figure déterminée dans leur caſſure: tels ſont le biſmuth, le régule d'antimoine, le zinc & tous les autres corps métalliques, dont les parties ſe rompent ſans s'étendre. Il y a même lieu de croire que l'or, l'argent, le plomb & l'étain, pourroient acquérir cette régularité de grain, par des moyens particuliers; car M. Homberg a remarqué que le plomb, qui n'eſt pas ductile dans l'état de chaleur, rompu à chaud, offre une texture grenue. Peut-être tous les corps homogènes ſe cryſtalliſeroient-ils en paſſant de l'état de fluidité à celui de ſolidité, ſi ce paſſage n'étoit pas trop ſubit. C'eſt au moins ce que j'ai vu dans du verre, qui s'étoit ſolidifié très-lentement. La forme, la régularité & la grandeur des cryſtaux ont varié ſelon les circonſtances qui en accompagnent la concrétion.

Les échantillons, *n*°. 1, ont été pris au fond d'un grand pot, qui avoit reſté dans un fourneau de verrerie, pendant qu'on laiſſoit éteindre lentement le feu. La maſſe de la matière chauffée étoit ſi grande, que la chaleur dura long-tems ſans ajouter du chauffage, & que la concrétion

(1) On a trouvé de l'or natif cryſtalliſé. M. Romé de l'Iſle dit (*Eſſai de Cryſtallographie*, *p.* 390.) avoir vu des cryſtaux d'or natif à huit pans, comme ceux d'alun, & un autre en lame hexagone. On en peut voir de beaux échantillons au Cabinet du Docteur Hunter. L'or ſe cryſtalliſe encore par le ſecours de l'art. Ayant verſé un peu d'éther ſur une ſolution de ce métal dans l'eau régale, je trouvai au bout de quelques mois, l'or ſéparé du menſtrue, ſous la forme de priſmes polygones bien diſtincts.

(2) On connoît parfaitement les formes variées & régulières des particules de la neige, qui n'eſt que de l'eau cryſtalliſée.

(3) Les cryſtaux que le froid produit dans l'huile de ſaſſafras, ſont, comme on l'a remarqué, de très-beaux priſmes hexagones réguliers.

du verre fut très-longue. Je trouvai la partie supérieure du verre changée en une matière blanche, opaque, ou plutôt demi-opaque, dont la couleur & le tissu ressembloient à une espèce de verre de Moscovie. Sous cette croûte, qui avoit un pouce d'épaisseur ou davantage, le verre étoit transparent, quoique fort obscurci, & devenu d'un gros bleu, d'un verd foncé qu'il étoit. On trouvoit, sur ce verre, plusieurs crystaux blancs opaques, qui avoient généralement la forme d'un solide, vu de côté, *fig.* 1, *planche* 1, & par la base *fig.* 2. Leur surface se termine par des lignes plutôt elliptiques que circulaires, disposées de manière qu'une section transversale du crystal est un hexagone, représenté *fig.* 3 & 4, dont la première offre la vue, l'autre un plan de cette section. On voit au milieu de chaque base du crystal, une cavité conique, *fig.* 1 & 2. Les lignes elliptiques, qui terminent la surface des crystaux, paroissent formées par les bords de plusieurs lames minces, rangées autour de l'axe de chaque crystal, de façon que leurs diamètres longitudinaux lui sont parallèles. Il y en a douze plus larges, plus visibles & mieux définies que les autres. Elles sont placées par paires, à égale distance l'une de l'autre, formant les six angles de la section & de la base héxagone, comme on le voit *fig.* 1; 2, 3 & 4. Leurs intervalles sont remplis par de plus petites lames, qui adhèrent à leurs côtés ainsi qu'entre elles, sous un angle de 60°, & par une substance un peu moins opaque, d'une couleur plus foncée que celle des lames. La grandeur des crystaux contigus ou voisins les uns des autres, ne différoit pas beaucoup, quoique celle de ceux qui se trouvoient à différentes profondeurs du même pot, le fit considérablement. Leur plus grand diamètre étoit d'environ $\frac{1}{10}$ de pouce, de sorte que nos *fig.* 1, 2, 3 & 4 les présentent extrêmement grossis. Ils ne sont pas tous aussi exactement configurés que ceux-ci; mais la plupart ont une régularité si frappante, qu'on ne peut douter que la crystallisation ne soit parfaite.

Le verre, marqué *n°*. 2, offre une autre espèce de crystallisation : je l'ai pris au fond d'un pot qui avoit été tiré du fourneau, pendant que le verre étoit rouge. Il y a deux sortes de crystaux : ceux de la *fig.* 5 sont des colonnes hautes d'environ un huitième de pouce, larges d'un cinquième de leur hauteur, & irrégulièrement cannelées ou sillonnées de rainures. Les autres, représentés *fig.* 6, 7 & 8, ont leurs bases presque du même diamètre que les précédens; mais leur hauteur est beaucoup moindre, & ne fait qu'environ un sixième de leur largeur. Leurs bases se terminent par des lignes qui paroissent déchirées & irrégulières; mais plusieurs tendent à une forme héxagone, dont la régularité peut avoir été troublée par le mouvement du verre fondu, qui, en tirant le pot du fourneau, aura forcé & plié ces crystaux très-minces, pendant qu'ils étoient chauds & flexibles.

Les échantillons, *n°*. 3, sortent d'un pot de verrerie, sur le côté duquel

quel avoit coulé un peu de verre fondu, qui y adhéra assez long-tems pour former différentes sortes de crystaux. L'intérieur de ces échantillons est aussi couvert d'un verre différemment crystallisé. Quelques crystaux semblent des demi-colonnes, qu'on voit par le côté plat, *fig.* 9. D'autres, *fig.* 10, paroissent composés de plusieurs demi-colonnes, réunies sur un même plan, autour d'un centre commun, comme les rayons d'une roue. Plusieurs de ces rayons semblent s'étrecir en approchant du centre de la roue, & ressemblent par conséquent plus à des segmens de morceaux de cônes coupés suivant leur axe, qu'à des cylindres. Mais peut-être cette apparence vient-elle uniquement de ce que les demi-colonnes sont rangées près du centre de la roue, de façon que le bord de l'une repose sur celui de sa voisine, comme les rayons d'un éventail.

L'échantillon de verre, *n°*. 4, avoit coulé par la fente d'un pot, & adhéra assez long-tems aux barres de la grille du fourneau pour crystalliser. Quelques crystaux paroissent oblongs comme des aiguilles, d'autres globulaires ou d'une figure approchante. Plusieurs de ceux qui sont en aiguilles se joignent à un centre commun; & quoique le trop prompt refroidissement du verre les ait probablement empêchés de s'unir en assez grand nombre pour former des crystaux globulaires complets, ils montrent assez comment ceux qui le sont ont pu le devenir.

Toutes les crystallisations que je viens de décrire, ont été observées sur un verre à vitre d'un verd noir, qui se coule à Stourbridge. Il est composé, de sable, de terre calcaire & de cendres de végétaux lessivées.

Il y a encore souvent des crystallisations dans le verre des bouteilles ordinaires, dont les matériaux sont presque les mêmes que ceux dont je viens de parler, sauf des scories de fer qu'on y ajoute quelquefois. Je mets ici l'échantillon, *n°*. 5. Les crystaux n'y sont pas enfouis dans un verre transparent non crystallisé, mais saillans à la surface de la masse, qui est toute opaque & crystallisée. Ils semblent une lame d'épée à deux faces, tronquée par la pointe.

Je n'ai pas vu de si parfaits crystaux que dans ces deux sortes de verre: c'est qu'étant plus fluides & moins tenaces que tout autre, quand on les fond, les particules qui constituent les crystaux se joignent plus aisément, & s'appliquent les unes aux autres avec moins de résistance de la part du milieu. Peut-être aussi crystallisent-ils mieux parce qu'ils contiennent plus de parties terreuses.

Le crystal ou *flint-glass*, tenu long-tems rouge à un grand feu, acquiert un louche, qui vient probablement de plusieurs particules blanches crystallisées, trop petites pour être apperçues. Je soupçonne même que la blancheur opaque du verre, où il y a de l'arsenic, est l'effet d'une crystallisation à laquelle ce minéral dispose certaines espèces de verre; car cette opacité, étant plus grande que celle de l'arsenic même, ne peut se communiquer à une plus grande proportion de verre transpa-

rent, par la ſeule interpoſition méchanique de cette ſubſtance opaque, qui n'a quelquefois qu'une demi-opacité.

M. de Réaumur a obſervé que quelques eſpèces de verre, expoſées longtems à certains degrés de feu, ſe recouvrent d'une croûte blanche opaque, & qu'en continuant la chaleur, tout le verre ſe convertit à la fin en cette ſubſtance. C'eſt ce qu'une prétendue reſſemblance à de la porcelaine a fait appeller porcelaine de Réaumur, qui n'eſt réellement que du verre confuſément cryſtalliſé.

La cryſtalliſation change conſidérablement quelques propriétés du verre. Elle détruit ſa tranſparence, & lui donne une blancheur opaque ou demi-opaque. Elle augmente ſa denſité; car celle d'un morceau de verre cryſtalliſé étoit à celle de l'eau comme 2676 à 1000 : au lieu que la denſité d'un morceau non-cryſtalliſé, pris à côté du premier, conſéquemment fait des mêmes matériaux & expoſé à la même chaleur & aux autres circonſtances, étoit à celle de l'eau comme 2662 à 1000; la cryſtalliſation diminue encore la fragilité du verre; car celui qui eſt cryſtalliſé ne ſe fèle pas ſitôt en paſſant du chaud au froid.

La cryſtalliſation eſt toujours accompagnée ou précédée de l'évaporation des parties les plus légères & les plus fluides du verre. Un morceau tranſparent, expoſé juſqu'à ce qu'il fut entièrement cryſtalliſé, perdit un cinquante-huitième de ſon poids; & d'autres expériences me donnent à croire que le verre trop chargé de flux ſalins, ſe cryſtalliſe plus difficilement que les autres verres plus durs, juſqu'à ce qu'il en ait perdu le ſuperflu par l'évaporation. Ainſi, il eſt douteux que le changement des propriétés, cauſé par la cryſtalliſation, ne ſoit que l'effet du changement de la texture des parties intégrantes du verre. Mais, quoique l'excès des flux ſalins ou autres puiſſe empêcher la cryſtalliſation, il n'en eſt pas moins vrai que ce changement de propriété eſt le principal ou le ſeul effet du changement de texture, comme le prouve l'obſervation qui ſuit : c'eſt qu'un morceau de verre cryſtalliſé, ſoumis à une chaleur beaucoup plus vive qu'il ne faut pour le fondre, & refroidi enſuite ſubitement, perd toutes les propriétés qu'il avoit acquiſes, & revient du verre tranſparent fragile, quoique beaucoup plus dur, plus denſe & moins fuſible qu'il n'étoit avant la cryſtalliſation, à cauſe de l'évaporation de ſes parties les plus ſubtiles.

Beaucoup d'exemples ſemblables prouvent combien les propriétés des corps dépendent uniquement du différent arrangement de leurs parties intégrantes, ou de leur façon de cryſtalliſer. C'eſt ainſi que le fer de fonte & l'acier, refroidis ſubitement, acquièrent un grain beaucoup plus fin, ſont plus durs, plus élaſtiques, plus caſſans & ſonores que quand on les huile, ou qu'ils refroidiſſent lentement. La deſcription de mes cryſtaux vitreux montre des cryſtalliſations fort variées dans la même eſpèce de matière ſoumiſe à différentes circonſtances; elles

varient même souvent dans le même morceau de verre, comme je l'ai fait voir, quoique les circonstances n'ayent pas changé. Peut-être, dans ce dernier cas, la différence des crystaux marque-t-elle simplement les divers degrés de la crystallisation; car ceux des *fig.* 6, 7 & 8, trouvés dans le même morceau de verre que ceux de la *fig.* 5, diffèrent principalement en hauteur de ces derniers, qui sont peut-être eux-mêmes composés d'un certain nombre des premiers, joints par leurs bases. Les crystaux en roue, *fig.* 10, semblent composés de ceux en demi-colonnes, rangés autour d'un centre commun, comme les rayons d'une roue. J'ai déja remarqué que les crystaux globulaires, *n*°. 4, sont faits de plusieurs petits en forme d'aiguille, convergeans vers un point central.

Cette propriété de crystalliser, découverte dans le verre, rend très-probable l'opinion que les *basaltes* sont le produit de la crystallisation d'une *lave* vitreuse, fondue par le feu des volcans. Les considérations suivantes viennent à l'appui de cette idée. Les basaltes prismatiques, & autres de forme régulière, sont toujours accompagnés de traces de volcans, comme l'ont remarqué d'habiles Naturalistes, entr'autres M. Desmarest (1); cet Auteur assure qu'il s'en voit même aujourd'hui parmi les produits des volcans ardens de l'Etna & de l'Isle de Bourbon; — en second lieu, la matière du basalte est généralement de même nature & du même aspect que la lave environnante, & suivant M. Desmarest, les basaltes prismatiques d'Auvergne sont actuellement une continuation, & en général la terminaison d'un courant de lave.

Troisièmement, la variété de la forme des crystaux dans les mêmes espèces de verre, ainsi que dans le même morceau, montre assez l'incertitude des conclusions qu'on pourroit tirer de la ressemblance de figure; il convient pourtant de remarquer l'analogie qui est à cet égard entre les crystaux de basalte & ceux de verre. Les basaltes crystallisés sont ordinairement en colonnes ou prismatiques. C'est justement la forme des crystaux représentés *fig.* 5. Les crystaux vitreux en demi-colonnes, *fig.* 9, ressemblent aux demi-colonnes de basaltes, que l'Evêque Pocock (2) a observées dans la Chaussée-des-Géans. M. Desmarest a trouvé en Auvergne beaucoup de concrétions de basaltes sphériques & ellipsoïdes, formées de colonnes polygones plus pyramidales que prismatiques, convergeant de la circonférence au centre. Les concrétions vitreuses globulaires, dont nous avons parlé, montrent avec elles une parfaite analogie. Cet Auteur a vu, dans la même province, des tables de basaltes régulières, dont les assemblages étoient accumulés dans toutes

---

(1) Mémoire sur les Basaltes de la Province d'Auvergne. Voyez Mémoire de l'Académie des Sciences 1771.

(2) Transf. Philos. Vol. XLVIII.

les directions : or, les cryſtaux, *fig.* 1, 2, 3 & 4, ſont réellement des aſſemblages de tables, rangées en tout ſens autour d'un axe commun.

Enfin, la pierre qui porte les colonnes de baſaltes, & qui s'en trouve quelquefois portée, étant de la nature & du tiſſu de ces colonnes mêmes, ſemble une maſſe irrégulièrement cryſtalliſée, comme les maſſes des échantillons de verre, *n°.* 1 & 2, qui ſont évidemment de la nature des cryſtaux voiſins, & paroiſſent formées d'un nombre de ceux-ci unis indiſtinctement; car la forme particulière des cryſtaux n'eſt diſtincte que lorſqu'ils ſont iſolés ou ſéparés les uns des autres par un milieu tranſparent ou différemment coloré. Tel eſt le milieu interpoſé entre les cryſtaux vitreux, qui n'eſt autre choſe que les parties les plus fluides du verre, qui réſiſtent le plus à la concrétion, & qui, en continuant la chaleur, n'auroit fait, avec les parties déjà cryſtalliſées, qu'une ſeule ſubſtance blanche, opaque, où il n'y auroit eu du verre tranſparent, ou des cryſtaux diſtincts, qu'à la ſurface comme dans l'échantillon, *n°.* 5, où ils s'élèvent ſur la maſſe informe, comme les cryſtalliſations de baſaltes ſur la lave qui les ſupporte.

EXPÉRIENCES ÉLECTRIQUES

Qui démontrent que l'eau peut propager la Commotion;

Par M. HORBERN BERGMAN.

I.

L'EAU, ſemblable à Protée, s'offre à nos yeux ſous différentes formes, tantôt ſolide, tantôt fluide, tantôt ſous l'état de vapeurs. Le froid en fait un corps dur, la chaleur lui rend d'abord ſon état de fluidité, & la réſout bientôt en vapeurs; je ne me propoſe point de la conſidérer ſous différens points de vue, ni d'examiner ſes propriétés dans chacun de ſes états; je m'attacherai ſeulement à éclaircir quelques points principaux de convenance & de diſconvenance par rapport à l'électricité.

II.

La glace, l'eau & les vapeurs conviennent enſemble: 1°. *Parce qu'elles peuvent recevoir l'électricité des autres corps & qu'elles la propagent facilement.* Un glaçon peut enflammer l'eſprit-de-vin : l'eau en tant que

liquide, eſt un des meilleurs conducteurs reconnu : les vapeurs qui s'élevent de l'eau bouillante, d'après l'expérience, jouiſſent de la même propriété.

2°. *L'eau dans quelqu'état que ce ſoit, n'a pu encore produire par elle-même de l'électricité;* ce qui doit paroître étonnant, puiſqu'on eſt déjà venu à bout d'en tirer des métaux même. Peut-être cela vient-il plutôt de la difficulté & du défaut de méthode & de moyen, que de la matière.

3°. *On n'a pu encore accumuler & fixer dans l'eau le fluide électrique par le moyen des chocs ou de l'étincelle.* On ne peut douter cependant qu'on n'en vînt à bout en ſe ſervant de lames de glace d'une certaine épaiſſeur, & qui n'auroient point de bulles d'air ni de fentes. Mais je n'ai pu y réuſſir.

4°. *Il n'y a que des maſſes conſidérables qui tranſmettent la commotion.* L'amas des vapeurs connues ſous le nom de nuages, propagent la foudre, mais de petites quantités ne donnent point d'exploſion. Cette propoſition a d'abord l'air erronné & même ſous pluſieurs aſpects, mais les expériences ſuivantes vont éclaircir tous les doutes. Elle répugne aux deux propoſitions ſuivantes : *La Commotion électrique ſe propage parfaitement à travers l'eau, & un morceau de glace placé au milieu d'une chaîne électrique, arrête le paſſage de la Commotion.* On a regardé pendant plus de douze ans la première propoſition comme un axiôme. Ce fut, à ce que je crois, le Docteur Franklin, qui le premier découvrit la ſeconde; il fut d'autant plus ſurpris de cette propriété de la glace, qu'il avoit toujours regardé l'eau comme un excellent milieu à la propagation de l'électricité. J'ai fait quantité d'expériences pour éclaircir ce point, & j'ai trouvé qu'il n'y avoit pas autant de différence entre l'eau & la glace que l'on croyoit; que ces propoſitions priſes généralement n'étoient point vraies, mais ſeulement dans quelques circonſtances particulières.

I I I.

Première Expérience.

Chargez d'électricité une bouteille de Leyde ou un Tableau magique; pour connoître s'il y aura commotion, & quelle commotion, & s'il y a entre les deux ſurfaces une circulation d'électricité, dont l'eau puiſſe faire partie, je me ſers de pluſieurs perſonnes pour cette expérience, dont le témoignage puiſſe me donner quelque certitude ſur le réſultat. Suivant qu'elles ont ſenti le choc ſur la poitrine, à la jointure du coude, au poignet ou ſimplement à l'extrémité des doigts ou bien nulle part, je juge que le paſſage du fluide électrique a été entier, imparfait,

ou nul. Pour peu qu'il s'en échappe, on éprouve une commotion quelconque. J'avoue que cette manière de mesurer ne peut pas être regardée comme absolument exacte, puisqu'elle varie suivant la force, la foiblesse & l'intensité d'électricité; mais au défaut d'une meilleure je m'en suis servi. Au reste, au moyen des électromètres ordinaires je jugeois que l'électricité étoit aussi forte qu'elle pouvoit l'être, & la commotion sur la poitrine étoit toujours violente. D'après cela, voici les expériences que j'ai faites.

Un petit fil de lin ou de chanvre sec interrompoit la chaîne, & les doigts sentoient une légère commotion lorsqu'il étoit mouillé.

I V.

Il suit de-là, que les corps propres à la propagation de l'électricité ne le sont pas pour cela de la commotion. Car ce fil mouillé permet bien les attractions, les étincelles & les autres petits phénomènes, mais il empêche la commotion.

V.

Seconde Expérience.

A la place du fil, que l'on se serve d'un tube de baromètre de trois à quatre pieds de long, plein d'eau, garni à ses deux extrémités de bouchons de liége traversés par de petites tiges de fer communiquantes avec l'eau. Deux personnes au milieu de la chaîne, tenant ce tube par les tiges de fer, ne sentiront aucune commotion, ou elle ne passera pas le poignet; la bouteille de Leyde ne sera pas dépouillée, puisque sans nouvelle charge, elle donnera une commotion assez forte pour être sentie à la poitrine.

V I.

Troisième Expérience.

A la place du tube de baromètre, prenez le col d'une retorte ou d'un grand récipient, garnissez-le de même, & répétez l'expérience précédente. Plus le diamètre du tube sera grand, mieux elle réussira. Deux ou trois doigts de diamètre peuvent suffire. Alors, la commotion sera vive & la bouteille de Leyde sera presqu'entièrement dépouillée.

VII.

Il s'ensuit, 1°. que pour transmettre la commotion de Leyde par le moyen de l'eau, une petite quantité ne suffit pas.

2°. Les métaux transportent la commotion bien plus parfaitement que l'eau ; car à travers un cylindre d'eau long de 40 doigts géométriques, & de trois lignes de diamètre, elle affecte à peine le poignet (Exp. 2.); tandis qu'un fil de métal, ou simplement une bande de papier doré de même longueur, la bouteille chargée de même, & à la même distance, fait ressentir une commotion violente sur la poitrine. Nous voyons aussi que les conducteurs métalliques soutirent une plus grande quantité d'électricité.

3°. La troisième expérience montre que la quantité d'eau superflue ne nuit point à la communication de l'électricité. On comprend par-là comment M. *Winkler*, Professeur à *Leypsick*, a pu faire entrer la rivière de *Plisse* dans la chaîne électrique (1); comment M. *Le Monnier* en a fait autant du grand bassin des *Thuileries*, dont la superficie a cent toises quarrées, & $2\frac{1}{2}$ pieds de profondeur (2); comment M. *Jallabert*, Professeur de Genève, a propagé le fluide électrique à travers le Rhône (3); comment enfin l'illustre *Franklin*, a pu enflammer de l'esprit-de-vin sur le bord de la *Skuylkil*, par le moyen de l'électricité que l'on excitoit sur l'autre (4).

VIII.

Quatrième Expérience.

Si on répète la seconde expérience avec un tube de baromètre qui soit de moitié plus court, ou ce qui revient au même, on fasse pénétrer une des tiges de fer jusqu'à la moitié du cylindre d'eau, le résultat est le même, & l'on n'apperçoit aucune différence.

IX.

Cinquième Expérience.

Remplissez d'eau une bouteille de verre d'un demi-pied de hauteur & de trois doigts de diamètre; armez-là comme nous l'avons dit (N. 5.);

---

(1) Stœrke de Elect. Krafft des Vass. in Glas. Gefassen, §. 48.

(2) Mém. de l'Académ. des Scienc. année 1746, p. 447.

(3) Nollet, Lettres sur l'Electr. p. 201-204.

(4) Franklin, L. c. §. 29.

faites la chaîne, tirez l'étincelle foudroyante, la commotion sera très-forte.

X.

Il suit de ces deux dernières expériences, que le diamètre influe pour beaucoup, & que la diminution de longueur ne produit aucune différence, à moins que la distance ne devienne si petite que l'étincelle puisse éclater immédiatement de l'extrémité des deux tiges métalliques. Si on forme une chaîne dont quelques anneaux soient très-près sans cependant se toucher, la décharge se fait successivement & tranquillement, quoique parfaitement.

X I.

Ayant constaté ces vérités par rapport à l'eau, j'imaginai bientôt que de gros morceaux de glace étoient plus propres à transmettre l'électricité que des petits, & les essais que j'ai faits ne m'ont point trompé.

X I I.

Sixième Expérience.

Je pris un morceau de glace de 15 doigts géométriques de long, 13 de large, & 8 d'épaisseur, que j'armai d'étain aux deux extrémités. Deux personnes tenant ce morceau de glace par les bouts armés, & faisant chaîne reçurent la commotion jusqu'au coude. Je suis persuadé que la commotion eût été plus forte si le morceau de glace eût été plus considérable.

A volume égal la glace transmet moins bien que l'eau.

X I I I.

Septième Expérience.

Un cylindre de neige comprimée de $2\frac{1}{2}$ doigts géométriques de long, & d'$1\frac{1}{2}$ de diamètre, a très-bien transmis la compression.

Huitième Expérience.

Un autre cylindre de neige d'un pied de long, & de deux doigts d'épaisseur, bien sec, & peu comprimé, n'a rien transmis; mais humecté & très-comprimé, la commotion s'est fait sentir jusqu'au poignet. L'ayant séparé en deux parties égales, & ces deux parties comprimées

primées l'une contre l'autre, de façon qu'elles ne formoient plus qu'un gros cylindre d'un demi-pied, la commotion a été jusqu'à la poitrine.

X I V.

Neuvième Expérience.

Faisant attention que l'eau différoit de la glace par le feu & la chaleur, que *Jallabert* avoit obtenu une commotion plus forte avec de l'eau chaude, qu'avec l'eau froide; connoissant enfin la grande analogie qu'il y a entre le feu & la matière électrique, j'essayai la seconde expérience avec de l'eau chaude, mais le résultat ne m'a pas offert une différence sensible.

X V.

Telles sont quelques expériences qui peuvent jetter un grand jour & être très-utiles à la théorie de l'électricité. Elles prouvent que les corps qui la propagent facilement ne transmettent pas toujours le choc. Il paroît nécessaire pour obtenir cet effet, que le corps déférant puisse contenir une grande quantité d'électricité. La faculté de propager diffère donc de la faculté de communiquer le choc. L'eau, les animaux, les métaux ont été placés par tous les Physiciens électrisans au nombre des meilleurs corps propageans; mais personne, je crois, n'a comparé par de bonnes expériences, lequel de ces trois corps étoit le plus propre à cet effet; quelques-uns cependant n'ont pas douté de donner cette qualité à l'eau. Certainement le Physicien qui s'occuperoit à classer les différens corps sous ce nouveau point de vue rendroit un très-grand service. On trouveroit peut-être un nouveau rapport entr'eux, & ce seroit la faculté de communiquer le choc électrique qui l'établiroit.



DESCRIPTION ET OBSERVATIONS

Sur le Tremblement de terre de Bologne, en Italie;

Par M. le Comte AUGUSTE DE CHABOT.

LE Mardi, premier Juin, vers minuit, on sentit une forte secousse de tremblement de terre, qui dura trois secondes, & dans l'espace de 2 heures de tems, on en sentit deux autres de la même force. Le reste de la nuit les secousses continuèrent, mais très-foiblement.

Le Mercredi, 2 Juin, au matin, vers les 6 heures & demie, il arriva une autre secousse plus forte que les précédentes, & qui dura à peu-près le même tems.

Du Mercredi jusqu'au Vendredi 4, à 7 heures & demie du matin, on ne sentit que de très-petites secousses. Mais alors, il y en eut une terrible qui dura plus long-tems que les précédentes, renversa beaucoup de cheminées, (c'est à-dire, les tuiles qui couvrent les cheminées, car vous savez bien que les cheminées en Italie sont des bâtimens) fit des crevasses dans les bâtimens, & d'autres effets qui remplirent les habitans de terreur, & les fit tomber dans la plus grande consternation. On dit que le même jour il s'est ouvert une crevasse à *Varignans*, situé à 12 milles de Bologne; ce fait n'est cependant pas encore vérifié.

Le lendemain on apporta dans la ville la *Madona di san Luca*, faite, dit-on, par ce Saint, & situé à 3 milles de la ville; elle est, comme vous savez, fort en vénération dans le pays, puisqu'on a bâti des portiques depuis Bologne jusqu'en haut de la montagne où est située l'Eglise, pour que les pélerins puissent y aller à couvert par tous les tems.

Nous arrivâmes le Dimanche, & nous vîmes à 10 ou 12 milles de la ville des baraques & des tentes fort basses, bâties dans la campagne, en cas de nouvelles secousses, pour éviter la chûte des maisons. Les Eglises étoient ouvertes, le Saint-Sacrement exposé, & tout le monde à genoux jusques dans les chemins.

Le Lundi 7, à 6 heures du soir, étant sur la *Montagnola*, à la porte de la ville, quantité de personnes apperçurent sur *la montagne di San Michael in Bosco*, une grande quantité de globes lumineux qui s'élevoient avec force de la terre dans l'air, & qui par leur nombre prodigieux, ressembloient à une pluie de feu; jusqu'au Jeudi on ne sentit dans la ville que des secousses très-légères, mais qui furent senties plus vivement aux environs.

Le Jeudi, 10 Juin, à 9 heures 5 minutes du matin, l'air étant fort tranquille & le ciel nébuleux, nous sentîmes tout-à-coup une secousse de tremblement de terre assez violente pour me faire tomber sur une chaise qui étoit auprès de moi. L'oscillation qui fut très-forte étoit de l'Orient à l'Occident, & fut suivie d'une secousse de tremblement réitérée, qui fit battre avec violence les portes, les fenêtres & les tuiles des toîts. On compta, seulement dans notre rue, 13 cheminées abattues de cette unique secousse, & une maison écroulée presqu'entièrement; mon premier mouvement fut de croire que le plafond s'écrouloit, & en conséquence je courus vers la porte. Mais voyant que les jambes me trembloient & que la porte faisoit grand bruit, je reconnus que c'étoit le tremblement de terre dont on avoit déjà senti de si fortes secousses les jours précédens. Elle ne dura que 3 ou 4 secondes, & nous donna à peine le tems d'avoir peur.

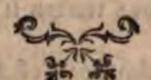
On a observé que dans les momens qui précédoient les secousses, le pendule faisoit des oscillations plus fréquentes qu'au moment de la secousse, il s'arrêtoit, & reprenoit ensuite son mouvement naturel.

On a entendu différentes fois dans l'air un bruit semblable à celui que fait l'eau en tombant avec force sur des arbres touffus.

Dans les tems circonvoisins des secousses, on a observé que l'eau des puits devenoit chaude, & bouillante même dans quelques-uns.

M. l'Abbé Marie, qui avoit chez lui une boussole, a remarqué, dans le moment où il l'a regardée peu de tems après, qu'elle étoit déviée de 3 degrés, elle est cependant revenue d'elle-même au point où elle étoit avant la secousse. Malgré toutes les recherches que j'ai pu faire, personne ne m'a pu dire si le tremblement de terre avoit produit quelque changement dans la hauteur du baromètre & du thermomètre.

On nous assura au moment de notre départ, que depuis la première secousse, les pendules suspendus près de terre avoient toujours dévié de la perpendiculaire, & en dévient encore continuellement, & que l'on a toujours vu tourner l'eau dans un grand vase.



RÉPONSE

A la Lettre de Madame de V*** contenue dans le Supplément au Journal de Physique, page 281 ; dans laquelle on trouvera, 1°. les raisons qui rendent probable le système de l'émission de la Lumière ; 2°. des Idées & des Expériences nouvelles sur la nature de la Lumière & de ses effets, & en particulier sur la décoloration des surfaces colorées qui sont exposées à la Lumière, & sur l'étiollement des Plantes ;

Par M. JEAN SENEBIER, *Bibliothécaire de la République de Genève, & Membre de la Société Hollandoise des Sciences de Harlem.*

JE vous paroîtrai, Madame, ou impoli, ou obstiné ; voici une réponse à la Lettre savante que vous m'avez fait l'honneur de m'adresser. Je le sais, deux beaux yeux comme les vôtres doivent toujours avoir raison, leur éloquence est triomphante, comme leur sentence est sans appel : mais quand on joint à ces attraits séducteurs, des connoissances étendues, des vues vastes, un génie mâle ; quand on s'échappe du théâtre du monde pour entrer dans le sanctuaire de la science ; quand on préfère Newton ou Euler à un Roman, & le langage sublime de la Nature aux épigrammes des courtisans, on a une ame à soi, on sait apprécier ses idées en examinant celles autres, & faire la censure philosophique de leurs opinions, sans craindre d'y être exposé soi-même.

*Amicus Plato Amica de V*** sed magis amica veritas.* Voilà ma profession de foi, malgré l'admiration que vous m'avez inspirée : je me propose votre exemple pour justifier les doutes que m'a fait naître la lecture de votre Mémoire, & je vous prie de m'éclairer avec le Public sur la matière intéressante que vous traitez si agréablement & avec tant de profondeur.

Permettez-moi une légère plainte ; c'est sans doute la seule que je vous ferai jamais. Vous m'avez imputé une absurdité beaucoup trop absurde, en me faisant dire que les corps opaques *repoussoient* la Lumière ; votre expérience, en lisant divers ouvrages, auroit dû vous familiariser avec les fautes d'impression, & vous auriez supposé charitablement que j'avois écrit, que les corps opaques *recèlent* la lumière ; je ne fais cette remarque que parce que je suis jaloux de toute votre estime.

La division de votre Mémoire sera celle de ma réponse; j'examinerai donc dans cette première partie, les raisons qui vous font croire que la lumière ne sauroit être une émanation directe du soleil, mais seulement l'effet de la pression de cet astre sur un fluide *éminemment* élastique; je me bornerai à l'examen général du systême sans incidenter sur les accessoires.

Dans la seconde, qui sera l'objet d'une autre lettre, je vous communiquerai des expériences & des idées qui pourront peut-être éclairer dans la recherche sur la nature de la lumière.

Il y a peu de matières en Physique qui soient aussi importantes que celle-ci; vous êtes digne, Madame, de la traiter d'une manière assortie à son importance, & si j'essaie de vous communiquer mes idées, c'est pour profiter des vôtres, & pour vous engager à faire part au Public des expériences curieuses que vous avez faites, des idées utiles que votre imagination crée depuis long-tems, & que votre pinceau gracieux exprime avec élégance.

§. I. *Réponse à quelques objections contre le systême de l'émission de la Lumière.*

La question sur la cause de la lumière a occupé dans tous les tems les plus grands Philosophes; mais ils ne sont pas parvenus à la décider. Epicure & ses Disciples regardèrent la lumière comme l'émanation de quelques corpuscules lumineux qui s'échappoient hors du corps éclairant: Newton s'appropria cette idée par la sublimité de son génie, la sagacité de ses recherches, l'étonnante logique de ses expériences; ce grand homme créa l'optique & fit connoître la lumière.

Avant Descartes, on avoit déjà soupçonné que la lumière pouvoit être produite par la pression exercée sur un fluide élastique; mais Descartes ressuscita cette opinion, Huyghens la rendit plus vraisemblable; enfin M. Euler, ce profond Mathématicien, a adopté cette idée, & il en a formé un systême, qui ne laisse rien à desirer pour la clarté des idées & leur liaison; on peut s'en instruire dans deux Ouvrages célèbres de ce grand Homme: *Theoria Lucis & colorum; Lettres à une Princesse d'Allemagne*, *T. I.* Si l'on veut voir une hypothèse de physique discutée avec profondeur, suivie dans tous ses détails, revêtue de toutes ses preuves, rendue intéressante par la netteté, la précision & l'élégance qui règnent dans l'explication des phénomènes, il faut lire les deux Pièces de ce rival de Newton, que je viens de vous indiquer. Enfin, Madame, vous venez défendre encore cette opinion, l'accommoder à vos idées: Je devrois quitter le combat; je l'aurois fait, si je n'avois pas été soutenu quelquefois par les armes que Newton me fournit, par celles que M. *Melvill* déploie dans le *second Volume*

des Commentaires d'Edimbourg, & *MM. Hornsby & Horsley*, dans les *Volumes LVIII & LX des Transactions Philosophiques*. J'avois aussi lu dans les *Mémoires de l'Académie de Berlin*, pour 1772, le Mémoire sur la Lumière de *M. Béguelin*, que M. l'Abbé Rozier a joint à la précieuse Collection qu'il fait, en l'insérant dans le Cahier du mois de Janvier de cette année.

Non, Madame, je ne vois rien de contradictoire dans les idées des Newtoniens, qui regardent dans le même-tems le soleil comme le centre des graves de notre systême, & comme le foyer de la lumière qui en éclaire toutes les parties par les corpuscules qu'il lance sans cesse vers elles : Saturne ne peut être éclairé par ces corpuscules lumineux, quoiqu'il tombât dans le soleil sans la force de projection qui le retient dans son orbite : car, si ces deux effets étoient contradictoires, il faudroit aussi pour que l'analogie se soutînt, qu'on ne pût détacher aucun corps de la surface de la terre, parce que la terre l'attireroit avec une force qui fait graviter la lune vers elle, quoiqu'elle en soit éloignée d'environ 90 milles lieues; les jets d'eau, les sauts des Danseurs de l'Opéra seroient également absurdes : mais observez je vous prie, 1°. que la gravité est proportionnelle à la quantité de matière; que si la montagne colossale de Chimboraco, fait dévier le Pendule, les Taupinières de Saint-Valérien ou des Bons-Hommes ne sauroient produire cet effet d'une manière sensible; 2°. que lorsque l'action de la gravité sur les corps est la même, ses effets sont proportionnels aux circonstances de ces corps qu'elle pousse; pendant qu'un homme ne peut lancer un boulet de 24 livres qu'à la hauteur de quelques pieds, un canon lui fera parcourir plusieurs toises, quoique dans ces deux cas la gravité le repousse dans les mêmes hauteurs avec la même force vers le centre de la terre. Si donc nous supposons le corpuscule lumineux extrêmement petit & poussé par une force extrêmement grande dans le vuide, il pourra parcourir avec une vîtesse extrême un espace bien plus grand que celui du Soleil à Saturne, malgré la gravitation du Soleil; mais vous êtes trop Mathématicienne pour ne pas sentir la force de ces conséquences.

Il est vrai, que je ne crois pas, comme vous l'insinuez, que la force qui attire, est aussi celle qui repousse; mais j'ajoute, que si le Soleil attire tout à lui en vertu de sa force centripète, il peut avoir aussi une force particulière & suffisante pour chasser au loin les corpuscules très-légers que le feu forme à sa surface, & cette force peut être foiblement représentée par celle des corps brûlans qui répandent au loin la lumière.

Newton avoit supposé que la lumière étoit composée de corpuscules de densités différentes; cette idée n'est point invraisemblable, il y a même des expériences qui la rendent probable comme vous le

verrez dans la Lettre suivante. Elle ne renferme donc rien de contradictoire, quoique Bernouilli ait voulu la rendre burlesque dans ses *Recherches sur la Propagation de la Lumière : Recueil des Prix de l'Académie des Sciences de Paris*, *Tome III*, & quoique vous ayiez cru comme lui qu'elle étoit insoutenable; mais, ces raisonnemens ne tombent point sur l'opinion de M. de Mairan que j'avois adoptée ; elle donne aux différens rayons une vîtesse différente ; je sais bien que cette hypothèse n'est pas à l'abri des difficultés, mais elle me paroissoit en avoir le moins.

En regardant cette opinion comme vraisemblable, je n'exclus point celles qui sont aussi vraisemblables qu'elle, je ne prétends pas non-plus expliquer comment les sept différens rayons tamisés par le prisme & réunis pour former la lumière, sont lancés du soleil avec des vîtesses différentes ; l'imagination peut fournir mille explications de ce phénomène à l'imagination, mais elles seront toutes sans preuves justificatives. Sans entrer dans ces détails inutiles, j'observe seulement que la différente refrangibilité des sept rayons passant d'un milieu plus rare dans un autre qui seroit plus dense, indique qu'ils n'ont pas la même vîtesse; en effet, si les rayons rouges suivent alors plus constamment leur route, s'ils se courbent moins que les rayons violets, on peut conclure après les loix de la méchanique, que les parties constituantes du rayon rouge ont une plus grande vîtesse que celles du rayon violet; ce qui peut arriver, soit par une impulsion plus forte communiquée aux parties du rayon rouge, si elles sont égales à celles des autres rayons; soit par une vîtesse semblable communiquée à des masses plus denses : mais, quoiqu'il en soit, chaque rayon aura un degré de vîtesse particulier déterminé par son degré de réfrangibilité; ainsi, comme l'analogie des effets mène à celle des causes, la différence de refrangibilité caractérisant celle des rayons, & la méchanique apprenant que la différente réfrangibilité d'un corps qui passe d'un milieu plus rare dans un plus dense sous le même angle, est l'effet de la différente vîtesse avec laquelle il le traverse; il paroît qu'on peut conclure avec probabilité d'après ces principes, que la différente vîtesse des différens rayons peut être la cause de leur différente réfrangibilité, & par conséquent de leurs différentes couleurs.

Si c'est une loi de la nature, d'agir d'une manière analogique dans des cas qui peuvent se ressembler, le systême de la différente vîtesse des rayons pour produire les différentes couleurs, peut être préférable à tout autre ; les sons aigus ne différent des tons graves que par la différente vîtesse de leurs oscillations; de même la différence des couleurs, dépendra de la différence des parties constituantes des rayons qui les forment; & comme les ondes sonores ne se mêlent pas, les rayons ne se mêleront pas non-plus; la différente vîtesse de chacun

& la prodigieuſe vîteſſe de tous ſuffiſent pour ſuſpendre leurs affinités & leurs mélanges. Cette analogie ſemble être auſſi dans nos ſenſations, comme dans la nature : chaque rayon ayant ſon mouvement particulier d'impulſion, communique à l'ame une impreſſion particulière & proportionnelle à ce degré d'impulſion ; alors, le nerf optique diſtingue la variété des couleurs comme le nerf acouſtique apprécie la diverſité des ſons.

Enfin, cette explication qui ne rend pas raiſon de tout, quadre pourtant avec divers phénomènes, de manière à en devenir plus probable. M. Melvill obſerve qu'en ſuivant la théorie de Newton ſur les réfractions, la vîteſſe d'un rayon qui eſt paſſé d'un milieu dans un autre, étant à ſa première vîteſſe, comme le ſinus d'incidence à celui de réfraction, il arriveroit que quand les rayons ſe mouveroient avec une vîteſſe égale dans un milieu, leur vîteſſe changeroit en entrant dans un milieu plus denſe, & que cette différence ſeroit en raiſon inverſe de leur différent ſinus de réfrangibilité ; ainſi quand on ſuppoſeroit les rayons lancés avec une vîteſſe commune, leurs vîteſſes varieroient dans des milieux dont la faculté réfringente ſeroit différente de celle de l'atmoſphère ſolaire, & elles ſeroient à-peu-près comme les ſinus des réfractions. Si vous liſez l'excellent Mémoire de ce Philoſophe, mort trop tôt pour les Sciences, vous trouverez la détermination de la vîteſſe de la lumière dans chaque milieu, & ce qui mérite bien d'être remarqué, c'eſt que M. Melvill détermine le tems que la lumière emploie pour venir du ſoleil juſqu'à nous par ces principes, & il trouve qu'il eſt, à très-peu de choſe près, le même que celui que Romer & Bradley avoient déjà fixé par deux moyens différens.

Puis donc que la vîteſſe des rayons du ſoleil augmente lorſqu'ils traverſent des milieux plus denſes, ils pourroient avoir été lancés avec une vîteſſe moindre que ceux qui partent d'une bougie ; puiſqu'il y a une différence immenſe entre notre atmoſphère ſolaire à la ſurface du Soleil & notre atmoſphère à la ſurface de la Terre.

Mais, il faut avouer que cette hypothèſe n'a point paru confirmée par quelques obſervations propres à l'apprécier. On ſait que le tems employé par le rayon violet pour ſe mouvoir dans un milieu, eſt au tems qu'y emploie le rayon rouge, comme 78 à 77 ; ſi l'on obſerve donc les éclipſes des ſatellites de Jupiter, pendant que Jupiter eſt dans ſes quadratures avec le ſoleil, la dernière lumière violette refléchie par un ſatellite, doit être à la dernière lumière rouge refléchie par le même ſatellite, comme 78 à 77 ; de ſorte que la dernière lumière violette refléchie par le ſatellite avant ſon immerſion, doit affecter l'œil après le rayon rouge réfléchi le dernier, la ſoixante-dix-ſeptième partie de 41 minutes, qui eſt le tems employé par la lumière pour arriver juſqu'à nous, c'eſt-à-dire, 32 ſecondes ; ainſi donc le ſatellite vu de la

terre devroit changer sa couleur plus d'une demi-minute avant son immersion totale, en passant par toutes les nuances du blanc au violet; mais les meilleurs Observateurs n'ont jamais remarqué ce phénomène, qui paroît découler si naturellement de la théorie; en concluronsnous donc que la théorie est fausse, que les différens rayons n'ont pas une vîtesse différente; non, Madame, vous êtes trop Philosophe, trop bon Observateur pour être si précipitée dans votre jugement; mais vous vous rappellerez que M. le Marquis de Courtivron qui avoit eu les mêmes idées que M. Melvill, & qui avoit entrepris des Observations Astronomiques analogues pour les confirmer, avoit fait des calculs sur la différente vîtesse des rayons, dont les résultats étoient très-différens; de sorte qu'on peut bien croire que le tems déterminé par M. Melvill pour désigner celui qui doit s'écouler entre le moment où l'on cesse de voir le rayon rouge, & celui où disparoît le rayon violet, peut être trop grand: 2°. Vous ferez attention que la différente densité de l'atmosphère, & la différente qualité des matières qui la composent, peuvent occasionner des variétés considérables: 3°. Vous soupçonnerez que les rayons réfléchis & séparés à une si grande distance ne suivent peut-être plus les mêmes loix que ceux de la lumière directe: 4°. Vous penserez que les vibrations perpétuelles de notre atmosphère réunissent peut-être à nos yeux ces rayons réellement séparés, ou bien qu'elles confondent les différens rayons de cette lumière successive, de manière qu'on n'apperçoit que la lumière ordinaire, comme lorsqu'on fait tourner un prisme avec rapidité.

Enfin, M. de Mairan remarque qu'il faudroit que cet objet très-éloigné pût être vu au moment qu'il se présente à l'œil, parce que s'il ne peut être vu qu'au bout d'un certain tems, ce tems, quelque court qu'il soit, peut suffire aux rayons colorés qui diffèrent peu dans leurs vîtesses respectives, pour arriver ensemble & se réunir avant d'opérer leur sensation individuelle; & il est certain qu'un satellite de Jupiter ne peut s'appercevoir au moment qu'il se présente à l'œil, puisqu'avec une lunette de 16 pieds on le voit trente secondes plutôt qu'avec une lunette de 10 pieds.

Le systême de l'émission vous effraie, Madame, vous craignez pour la durée du soleil; il vous semble le voir s'en aller en poussière & former des amas embarrassans sur notre terre ou dans l'espace; rassurez-vous; M. Horsley fournit des solutions curieuses à ces difficultés dans le Volume LX des Transactions Philosophiques. En supposant les molécules de lumière sphériques, leur diamètre d'un million de millions de pouces, leur densité trois fois plus grande que celle du fer, alors, il trouve que le nombre 576 avec 36 zeros seroit celui des sphérules de lumière, qui feroient une sphère de fer, dont le diamètre auroit un pied; que la vîtesse de cette lumière seroit à celle

d'un boulet lancé par un canon comme 381092 : 1, & que la quantité de mouvement dans la lumière, feroit à celle dans le boulet comme 1 : 1511444 avec 27 zeros : il obferve enfuite, avec raifon, qu'il n'eft point néceffaire que l'émiffion de la lumière foit mathématiquement continue, mais qu'il fuffit que chaques molécules foient à 30000 lieues les unes des autres. Il trouve enfuite qu'indépendamment des rayons refléchis qui parviennent au foleil, le foleil ne perdroit que $\frac{1}{13232}$ de fa maffe en 385, 130,000 ans.

Il réfulte de ces calculs, rendus probables par les idées que nous avons de la divifibilité de la matière, 1°. que le choc des corpufcules lumineux ne fauroit détruire les corps les plus délicats ; 2°. que la matière lancée par le foleil ne fauroit caufer de grands embarras fur la terre & dans l'efpace, puifqu'elle eft fi rare, fi ténue & par conféquent en fi petite quantité ; d'ailleurs, une partie de la lumière qui tombe fur la terre, fe combine vraifemblablement dans les corps : obfervons encore à cet égard, que fi elle formoit le phlogiftique, ou fi elle étoit le phlogiftique lui-même comme vous le croyez, elle ne feroit pas la feizième partie du foufre, ou du corps qui paroît en contenir le plus.

A l'égard des analogies que vous trouvez entre la lumière & le fluide électrique, elles ne me paroiffent pas affez frappantes pour embraffer votre opinion, vous verrez mes raifons dans mon Mémoire fuivant ; il y a même des rapports qui favorifent mes idées ; l'étincelle violette annonce toujours la foibleffe de l'électricité, & l'étincelle rouge paroît quand l'électricité eft plus vive ; elle paffe au jaune & au blanc quand elle a toute fa force. De même les rayons violets font ceux qui ont le moins de vîteffe ; les rayons rouges font les plus rapides, & la lumière blanche eft la plus éclatante.

Enfin, je ne vois pas comment on mettroit en doute ce qu'on fait fur la quantité de la vîteffe de la lumière, quand on eft parvenu à la déterminer d'une manière à-peu-près femblable par trois moyens tout-à-fait différens ; par les éclipfes des fatellites de Jupiter, l'aberration de la lumière des étoiles fixes, & celui de M. Melvill dont j'ai parlé. Faites-y bien attention, une théorie appuyée fur trois faits différens eft certainement probable : douterons-nous d'un fait que trois phénomènes différens nous font appercevoir de la même manière ?

Voilà, Madame, les motifs qui m'attachent au fyftême de l'émiffion, & les réponfes qu'on peut faire à ce que vous objectez ; je fais bien que tout ce que je viens de dire ne forme pas des démonftrations, mais je fais bien auffi que les autres fyftêmes ne font pas plus folidement étayés. Je refte donc à cet égard dans mon opinion, parce que je la crois encore la mieux fondée : il faut que ma perfuafion foit bien intime pour réfifter à votre éloquente differtation.

§. 2. *Argumens contre les Systêmes qui supposent que la Lumière est l'effet d'un fluide élastique comprimé ou agité par le Soleil.*

Je me hâte de venir à l'examen du systême de ceux qui croient que la lumière est l'effet des ondulations d'un fluide éminemment élastiques, produites par l'agitation partielle de toutes les parties du soleil, comme dans les idées de M. Euler, ou par la pression générale de sa masse comme dans les vôtres.

Et d'abord, je commencerai en citant quelques propositions des *Principes Mathématiques* de Newton, que vous trouverez dans le second Livre; elles me paroissent fondamentales & méritent toute votre attention.

Newton démontre dans la proposition 41 : *Que la pression ne se propage point en lignes droites dans un fluide, à moins que ses parties ne soient placées en ligne droite.* Cependant, vous n'avez point dit que votre Océan élastique fût composé de parties placées relativement entr'elles en lignes droites du soleil à nous, quoique vous ne niez pas la propagation de la lumière en lignes droites.

Il prouve ensuite dans la proposition 42 : *Que tout mouvement propagé dans un fluide s'éloigne de la ligne droite dans des espaces immobiles.* Mais vous n'avez point supposé que votre Océan élastique fût sujet à d'autres mouvemens qu'à ceux que la pression du soleil peut y produire, car s'il s'agissoit de l'action d'un corps vibrant sur ce fluide élastique, les effets seroient différens. Il faut donc conclure, que comme la lumière se propage en lignes droites, puisqu'elle est interceptée par les corps opaques, placés entre le soleil & l'œil, elle ne sauroit être produite par une pression ou un mouvement propagé au travers d'un fluide; parce que les pressions ou les mouvemens communiqués au travers d'un milieu, divergent toujours de la ligne droite, & se répandent autour des obstacles qu'ils rencontrent. Je vais approfondir ces conclusions.

1°. Le mouvement produit par la pression dans un fluide est ondulatoire, sur-tout si le fluide est élastique; l'expérience le démontre; elle apprend encore que la première onde formée par le corps comprimant est petite, que celle-ci en forme une plus grande qui est suivie par d'autres, jusques à ce qu'il y en ait une qui arrive aux bornes du fluide, ou qui épuise la force communiquée par la pression; en traitant cette matière par le secours des Mathématiques, il y auroit bien des propositions curieuses à faire connoître, mais ce n'en est pas ici le lieu; je me borne donc à conclure de cette expérience, que la pression ne sauroit produire dans un fluide, & encore moins dans un fluide éminemment élastique, un mouvement en lignes droites, mais

ſeulement en tout ſens; ainſi, par exemple, s'il ſe fait un bruit à ma droite, quoique je ſois ſéparé du lieu où il commence par des obſtacles ſuffiſans pour m'empêcher de l'entendre, il parviendra néanmoins à mon oreille par une fenêtre placée à ma gauche; ſi elle eſt ouverte, le ſon entrera & remplira ma chambre; dans ce cas le fluide élaſtique preſſé par le choc des corps qui fait le bruit, ne ſe reſtitue pas ſeulement dans la direction de la force comprimante, mais il preſſe encore en tout ſens toutes les autres parties du fluide; c'eſt pour cela qu'il ſe trouve une onde ſonore qui communique avec ma chambre par la fenêtre qui eſt à la gauche du bruit; mais il n'en eſt pas de même pour la lumière, elle éclaireroit avec toute l'intenſité imaginable le mur qui eſt à ma droite, elle y mourroit irrémiſſiblement, ſans me procurer aucune clarté par la fenêtre qui eſt à ma gauche.

Et l'on ne peut pas dire que le bruit ſoit propagé par le mur, car le bruit diminue conſidérablement dès que je ferme avec ſoin cette fenêtre de la gauche; vous conclurez donc que le ſon peut entrer au travers des portes & des fenêtres placées dans toutes les poſitions relativement à lui, & il paroît toujours venir du côté où l'on peut l'entendre, quoique ce ne ſoit pas celui où il commence, & quoiqu'il lui ſoit même oppoſé; mais vous ne douterez plus de la propagation du ſon en lignes droites, ſi vous vous rappellez qu'il ſe fortifie dans les porte-voix, & qu'il ſort par les tuyaux recourbés; ce qui ne peut arriver à la lumière.

Obſervez d'ailleurs, Madame, que ſi pluſieurs preſſions différentes agiſſent ſur un fluide, chacune d'elles forme une foule d'ondes circulaires dont elle eſt le centre; mais ſi toutes ces ondes rencontrent un obſtacle, elles ſe réſolvent toutes en une ſuite d'ondes particulières, dont l'obſtacle devient enſuite le centre, & qui anéantiſſent toutes les premières. Pourrons-nous donc admettre facilement la foule d'ondes lumineuſes formées par tous les corps qu'on apperçoit, exiſtant cependant ſans trouble ni confuſion, & ſe réſolvant en une ſeule ſuite d'ondes rétrogrades après avoir rencontré tant d'obſtacles? Mais comment ces ondes rétrogrades ne changent-elles pas le ſpectacle en changeant la génération des autres ondes par leur choc, en rallentiſſant leur mouvement, ou en les brouillant? On peut voir tout le ciel au travers d'un trou fait dans une carte par une épingle; il vient donc une onde élaſtique de toutes les étoiles dans le même tems, comment ne ſe confondront-elles pas dans ce trou? Une onde doit avoir une certaine étendue, mais en abordant à ce trou, l'expérience apprend que toutes ces ondes doivent ſe confondre, & n'en former qu'une rayonnante de l'autre côté de la carte, qui ſera compoſée du mouvement de toutes les autres ondes, qui ne devroit donner l'idée que d'une lumière compoſée de celle de toutes les étoiles, & qui ne pourroit peindre chaque

étoile, puisqu'il n'y auroit plus qu'une seule onde composée de toutes les ondes de chaque étoile. C'est au moins ce qui arrive aux ondes faites dans l'eau qui communiquent par un trou au côté opposé de l'obstacle contre lequel les ondes originales se brisent.

Outre cela, si l'on suppose un globule de fluide environné de plusieurs autres, comprimés suivant différentes directions, il est clair que ceux-ci comprimeront le premier suivant toutes ces directions; mais afin que chaque rayon de lumière conserve sa direction, il faudra que le premier globule comprime tous les autres suivant ces directions; ce qui est impossible, parce qu'elles se réduisent toutes à une, & le globule comprimé presse sur toutes les directions qui peuvent s'opposer à sa pression, soit qu'elles correspondent avec elle ou qu'elles n'y correspondent pas.

Enfin, si la lumière étoit l'effet d'une pression opérée sur un fluide élastique, elle se plieroit dans l'ombre; une pression ne sauroit se propager dans un fluide au travers d'un obstacle, parce que cet obstacle arrêteroit son effet, s'il se faisoit en lignes droites; de sorte que si le mouvement se répand derrière l'obstacle, c'est parce que la pression agit en tout sens, & force le fluide à rejoindre son niveau; les ondes donc retenues par un obstacle, se plieront par degré vers la partie tranquille qui est derrière, au cas que la communication soit libre: on éprouve au moins ceci dans les vibrations de l'air; c'est pour cela qu'on entendoit à Genève les coups de canon tirés au siège de Turin, quoique ces deux Villes soient séparées par les plus hautes montagnes du globe; mais la lumière ne suit jamais les routes tortueuses, & si elle se plie, ce n'est jamais vers l'ombre, mais du côté opposé & lorsque le rayon passe à l'extrémité d'un corps.

2°. Le mouvement se communique par le moyen des corps élastiques dans un tems infiniment court, de sorte que comme vous supposez un fluide *éminemment* élastique pour la lumière, il en résulte que dès qu'il sera comprimé, le mouvement se communiquera en tout sens, & l'illumination sera sur le champ complette, parce que le fluide doit tendre au niveau avec une souveraine vîtesse, ce qui rend la propagation de la lumière instantanée & ce qui contredit toutes les observations. Il faudroit encore supposer que les parties composantes du fluide sont sphériques & placées en lignes droites, de manière que les sphérules se frappassent nécessairement dans la direction de leur centre; outre cela, des sphères ne peuvent se combiner que de six manières, ensorte qu'il ne pourroit y avoir que six accidens de lumière, ou six reflections; ce qui est contraire à ce qu'on observe tous les jours; d'ailleurs, concevez-vous aisément cet arrangement de sphères dans ce fluide toujours en mouvement, & dont il doit se combiner différentes parties dans tous les sens avec les corps naturels.

3°. Si la lumière étoit produite par un fluide élastique comprimé ; alors la compression originale étant toujours la même dans votre systême, les objets devroient être constamment éclairés d'une lumière également intense, parce que les ondes lumineuses devront toujours être les mêmes, par-tout & en tout tems ; mais l'illumination varie suivant diverses circonstances : il faudra donc imaginer, comme pour le son, des ondes plus ou moins rapides, alors donc tout les objets auroient encore une illumination semblablement variée ; d'ailleurs, comment imaginer cette différence d'ondes dans un fluide parfaitement élastique & dont la compression est toujours la même ?

4°. La pression d'un fluide élastique ne sauroit se faire en un point, sans être propagée à l'instant dans tous les points de sa masse ; l'interposition d'un corps opaque ne sauroit donc opposer aucun obstacle à l'onde lumineuse ; en effet, si dans une sphère creuse pleine d'un fluide élastique, on place au centre un corps solide, il est évident que toutes les parties du fluide en seroient également comprimées, parce qu'elles se soutiennent toutes réciproquement, & qu'on ne peut agir sur l'une sans agir sur toutes les autres. Qu'arriveroit-il donc, si la pression du soleil sur le fluide éminemment élastique produisoit la lumière ? c'est que le jour ne finiroit point, parce que la pression du soleil sur le fluide seroit toujours constamment la même : c'est au moins une conséquence que la théorie du flux & du reflux de la mer nous permet de tirer.

5°. Mais pour pouvoir se faire une idée plus juste de l'action de ce fluide comprimé par le soleil, il faut penser, ou qu'il est naturellement dans un état de tension, alors il doit toujours tendre à s'échapper & faire effort contre les parois de la sphère qui le contient ; ou s'il n'est pas contenu de cette manière, la force gravitante qui ne peut détruire son élasticité, ne sauroit le contenir par elle-même ; si le fluide est dans un état de repos, alors il ne fait plus d'ondes & il n'éclaire plus ; mais par-là même que le soleil le comprime toujours, il s'ensuit qu'il doit être toujours tendu, & par conséquent qu'il doit toujours faire effort pour céder à la pression qui agit sur lui.

6°. On sait manifestement que les fluides tendent à l'équilibre, mais on n'a jamais vu que la lumière le cherchât.

7°. Je ne saurois comprendre comment, dans le systême du fluide élastique, on peut expliquer la vîtesse aquise par les rayons qui passent d'un milieu plus rare dans un plus dense ; dans le systême Newtonien, il est évident que le rayon est attiré alors par le milieu, mais il doit être retardé dans son passage au travers de ce milieu ; cependant, il a toujours la même vîtesse quand il en sort, pour entrer dans un autre d'une densité semblable à celle du premier milieu où il se mouvoit avant la réfraction, que lorsqu'il y étoit entré ; d'où il résulte qu'il a

néceſſairement acquis la vîteſſe qu'il n'a pas perdue ; au lieu que dans le ſyſtême du fluide élaſtique, comme M. Beguelin l'obſerve, *Académie de Berlin*, 17 2, & *Journal de Phyſique*, *Janvier* 1779, les vibrations de ce fluide doivent être néceſſairement retardées dans le milieu plus denſe, ſes ondes doivent s'y mouvoir avec plus de lenteur, & ſi la lumière qu'elles produiſent a la même vîteſſe, en ſortant de ce milieu par la ſeconde réfraction, on ne peut voir comment cette ſeconde réfraction remet les choſes dans leur premier état, puiſque le rayon eſt alors moins attiré.

8°. Outre cela, Madame, la réfraction qui eſt un effet néceſſaire de l'attraction dans le ſyſtême de l'émiſſion, n'eſt plus néceſſaire dans le ſyſtême des ondes: ſi l'on peut changer la direction des corpuſcules ſéparés pour les réfléchir, les réfracter, les condenſer, les écarter de leur route, on ne peut pas dans ce ſens concentrer un fluide, le réfléchir, le réfracter ; ſes parties ſont plus adhérentes entr'elles, que des corpuſcules eſſentiellement ſéparés n'adhérent entr'eux ; de ſorte que ſi ces effets peuvent avoir lieu, ils ne ſauroient avoir lieu auſſi parfaitement. Voyez un rayon qui traverſe l'air, il eſt apperçu ; il a donc des particules réflexibles & réfléchies ; mais ſi la lumière eſt l'effet d'une preſſion continue, cela ne ſauroit ſe paſſer ainſi, les ondes du fluide qui arriveroient ſans ceſſe ſeroient un obſtacle invincible au retour des autres. Je ne puis pas mieux expliquer la double réfraction du cryſtal d'Iſlande ; le même fluide pourroit-il l'opérer ? Un corps preſſé dans un milieu uniforme, a des mouvemens en tout ſens qui ſont égaux, mais ces mouvemens ne ſauroient produire la double réfraction.

9°. Enfin, on a fait des expériences pour chercher à conſtater, s'il étoit poſſible, laquelle des deux opinions étoit la plus fondée ; peut-être ſuis-je entraîné par le préjugé ; mais quoique je ne croie pas ces expériences concluantes, il me ſemble que les inductions qu'on peut en tirer ſont favorables au ſyſtême de l'émiſſion ; elles ſemblent même indiquer que la lumière agit par impulſion. Homberg a fait oſciller un reſſort au foyer d'une lentille ; Hartſoeker, du Fay, de Mairan imaginèrent différens moyens plus ou moins incertains, mais qui me paroiſſent favorables au ſyſtême de l'émiſſion. *Voyez Académie des Sciences* 1747. Les expériences de M. Mitchell faites avec des aiguilles bien ſuſpendues, ſont un peu plus concluantes parce qu'elles ſont mieux faites ; il en tire même des conſéquences propres à tranquilliſer ceux qui craignent l'extinction du ſoleil ; il établit qu'un rayon de lumière qui tombe pendant une ſeconde ſur un pied quarré, péſe la 1800 millionième partie d'un grain ; que la denſité de ce rayon eſt à la ſurface du ſoleil comme 45000 à 1 ; d'où il conclut qu'il ſort de la ſurface du ſoleil dans l'eſpace d'un pied quarré, & pendant une

seconde, la 40 millième partie d'un grain, ce qui fait un peu plus de deux grains en un jour, ou 670 livres en 6000 ans; ce qui n'auroit diminué le diamètre du soleil que de 10 pieds en supposant sa matière aussi dense que celle de l'eau.

Voilà, Madame, quelques Observations générales qui diminuent à mes yeux la probabilité du systême qui établiroit, que la lumière peut être produite par la pression opérée sur une fluide élastique. Il me reste encore à vous proposer quelques doutes sur votre systême particulier.

J'observe préliminairement que la supposition d'un fluide élastique est tout-à-fait gratuite, qu'il n'y a point d'expérience qui l'appuie; il me sembleroit même, comme je l'ai déjà insinué, que cette supposition est contraire à ce que nous avons dit de quelques propriétés des fluides élastiques.

La lumière est produite, dans votre hypothèse, par la pression immédiate du soleil sur un fluide éminemment élastique, il y produit une onde qui en forme d'autres, &c.; on a donc ici tous les inconvéniens qui résultent de la composition & décomposition des ondes, comme je l'ai observé; vous supposez même que l'Océan élastique peut recevoir plusieurs impulsions différentes du soleil, & qu'il en reçoit un très-grand nombre; mais vous n'expliquez point comment chacune de ces impulsions qui doit produire une sensation particulière ne se confond pas avec toutes les autres qui ont lieu dans le même-tems, en suivant la loi observée pour la formation des ondes: 2°. Vous avez voulu représenter par le mot d'*impulsion*, la pression opérée par le soleil sur le fluide élastique; les mots sont indifférens dès qu'on peut s'entendre: eh bien donc, l'illumination produite par cette pression doit être en raison de l'énergie de la pression, ainsi puisque la pression se fait sentir le plus sensiblement suivant la direction de la ligne qui coupe perpendiculairement les ondes; c'est alors que l'illumination doit être la plus vive; mais aussi comme l'énergie de la pression n'est pas la même dans toutes les parties du fluide, parce qu'elle n'agit pas semblablement sur toutes, il en doit résulter aussi, ou que l'illumination variera suivant la différente énergie de la pression relativement aux lieux où elle se fait sur-tout sentir, & alors les jours devroient être beaucoup plus courts & leur illumination très-différente dans les différentes parties de leur brièveté; ou bien, comme le fluide que vous employez est éminemment élastique, le mouvement imprimé à une partie doit se communiquer à toute la masse, de sorte qu'il semble qu'il ne devroit point y avoir de nuit, parce que la pression est continuelle sur toutes les parties du fluide. Il me semble que ces conséquences qui peuvent paroître d'abord exagérées, sont cependant fondées sur l'analogie de la nature, qui nous offre notre atmosphère & les eaux de la mer agitées successivement suivant que la lune passe à leur méridien,

méridien, ſoit dans la partie qui eſt immédiatement expoſée à ſon action, ſoit dans celle qui lui eſt diamétralement oppoſée, & dont le mouvement eſt d'autant plus grand, que la lune agit avec plus de force à cauſe de ſa proximité ou de ſa combinaiſon d'action avec le ſoleil, ce qui ne produit aucune différence dans l'illumination; & ſi le mouvement des eaux n'eſt pas univerſel, c'eſt 1°. parce que le fluide n'eſt pas éminemment élaſtique; 2°. dans l'Océan une petite différence ne ſauroit être apperçue; enfin, 3°. toutes les parties n'en ſont pas également attirées.

Puiſque la lumière ſe combine avec les autres corps & entre dans leur ſubſtance, il eſt évident que ſa maſſe, & par conſéquent celle de la lumière, doit diminuer en raiſon de la combinaiſon; que dis-je, l'illumination diminuera auſſi, puiſque dans ce cas la preſſion ſera d'autant moindre, que le fluide aura été plus diminué, ce qui n'arrive pas. Il faut donc imaginer une ſource de ce fluide élaſtique pour réparer ſes pertes continuelles; mais il faut auſſi qu'il ſoit toujours parfaitement homogène, également élaſtique; il faut qu'il ne ſe produiſe que lorſque la combinaiſon du fluide lumineux avec les corps l'a diminué, & qu'on n'en aie précifément que la quantité perdue... &c. Mais toutes ces conditions & une foule d'autres ſont également eſſentielles pour que la lumièere ſoit toujours ſemblable à elle-même; cependant, ces conditions deviennent des difficultés réelles & très-difficiles à réſoudre.

Vous regardez, Madame, votre fluide élaſtique diſſéminé comme la cauſe de l'expanſibilité des corps qu'il étend en rempliſſant ſes pores, & en agiſſant ſur leurs parois, en raiſon de la preſſion plus ou moins forte que le ſoleil opère ſur lui; mais ſi c'eſt la ſeule cauſe de l'expanſibilité des corps & de la chaleur, pourquoi fait-il froid pendant l'hiver, quoique le ſoleil comprime également le fluide & peut-être même alors d'un douzième de plus? Pourquoi fait-il encore chaud pendant les nuits d'été, quoique le ſoleil ſoit abſent? ou plutôt pourquoi ne fait-il pas également chaud, puiſque le ſoleil devroit toujours agir également ſur le fluide qui agiroit également à ſon tour ſur le fluide contenu dans les pores des corps?

Je pourrois ajouter une foule d'autres conſidérations, entre leſquelles je choiſis celles-ci pour les indiquer; elles ſont tirées de la comparaiſon de la lumière avec les phoſphores qui s'imprégnent de lumière, qui la conſervent long-tems, ou qui la perdent d'abord ſuivant les circonſtances; des différens effets produits par la lumière naturelle & l'artificielle pour décolorer quelques corps; de l'immutabilité du rayon coloré au travers d'un rayon d'une autre couleur; de la différente affinité de ces différentes lumières avec les corps plogiſtiqués & avec d'autres; de la lumière des corps brûlans, qui n'eſt certainement pas

l'effet d'une pression, mais d'une émanation sensible ; des taches du soleil qui sont variables, & qui offrent des places où le feu paroît brûler avec plus d'ardeur quand elles sont dissipées : je m'arrête, Madame ; votre vue perçante vous montrera les inductions que je tire de chacune de ces observations ; & je vais finir par une remarque particulière que vous avez faite sur ma manière d'envisager le phlogistique.

§. 3. *Observations sur le Phlogistique.*

Je n'imaginois pas, Madame, m'être expliqué assez obscurément sur le phlogistique pour laisser lieu à l'équivoque ; j'avois employé un Chapitre entier, *Journ. de Physique, Tome IX, page* 98, pour faire connoître cet être ; aussi, quand je me servois de ce mot sans épithète, je croyois qu'on lui donneroit la signification que je lui avois assignée ; mais je ne vois pas comment j'ai pu faire soupçonner, que le phlogistique fût l'air phlogistiqué, qui ne contient qu'environ un quart de phlogistique ; il est vrai que le phlogistique ne peut guères se soumettre aux expériences que dans l'état de combinaison, mais l'uniformité de ses effets, montre bientôt celle de la cause ; observez outre cela que j'avois dit expressément, en commençant ce Chapitre, que *le phlogistique altère l'air ;* mais si le phlogistique altère l'air en le saturant, l'air saturé de phlogistique n'est pas plus le phlogistique, que le tartre vitriolé n'est l'acide vitriolique.

Le phlogistique agit certainement sur tous les nerfs qui sont exposés à son action, soit par la vapeur du charbon, l'air inflammable, l'air phlogistiqué, &c. ; les animaux qui ne respirent pas y périssent, tous y perdent la sensibilité, mais ils conservent alors un peu leur irritabilité ; je ne doute pas, comme vous, que les corps auxquels le phlogistique est uni ne modifient son action, mais si au milieu de toutes ces modifications, on observe les mêmes effets constamment, il me semble impossible de mettre en doute l'action qui lui est propre ; ainsi je dirai sûrement que le phlogistique révivifie les chaux métalliques, qu'il ôte la sensibilité aux animaux, qu'il affecte leurs nerfs, qu'il les tue ; j'ajouterai qu'il est le principe de la volatilisation, &c. Il me semble que dans tous ces cas & dans une foule d'autres semblables, l'aitiologie chymique est aussi fondée que toute autre.

Enfin, Madame, quoique je ne croie pas que la lumière soit le phlogistique, & vous verrez mes raisons dans la Lettre suivante, je regarde la lumière comme un des élémens du phlogistique, & comme une matière déjà composée. En deux mots, je crois la lumière plus volatile que le phlogistique, moins active, ayant plus d'affinités avec les corps terrestres, & je conclus que son action doit être propor-

tionnée à ſon énergie ; de ſorte qu'elle peut ébranler le nerf optique, ſans faire aucune impreſſion ſur les autres nerfs dont la mobilité eſt moins grande ; certainement on ne peut comparer les fibriles de la rétine, avec les houpes nerveuſes de la tunique ſchneiderienne ; de ſorte que la lumière peut ébranler la rétine ſans influer ſur les nerfs du nez : je puis me tromper, mais je ſuis perſuadé que les odeurs n'agiſſent que ſur les nerfs olfactifs, & s'il y a des odeurs homicides, c'eſt parce que le corps calleux eſt tué par l'impreſſion qu'a reçue le nerf olfactif. Il réſulte donc de-là qu'un nerf peut être détruit par un corps qui n'agiroit point ſur un autre.

Mais pour réduire comme vous la queſtion, je dirai que quoique le phlogiſtique pur irrite tout le genre nerveux, il ne s'enſuit pas que la lumière agiſſe ſur tous les nerfs, parce qu'elle ébranle le nerf optique ; car on concluroit auſſi-bien, qu'on peut voir par l'oreille, parce que la lumière agit ſur l'œil. Il me ſemble plutôt que la lumière agit ſur le nerf optique, parce que ce nerf eſt en proportion avec l'action des corpuſcules lumineux ; mais ſi vous diminuez la ténuité de ce nerf & ſon irritabilité, alors la lumière n'auroit plus aucune priſe ſur lui ; un brin de chanvre eſt tendu par un poids de quelques grains, mais il faut des quintaux pour tendre un gros cable.

J'ai fini de vous adreſſer quelques-uns de mes doutes ſur votre théorie & vos remarques ; mais je vous exhorte de nouveau à continuer vos recherches. Les ſyſtêmes les meilleurs n'ont qu'une exiſtence précaire ; ils ſont expoſés à être remplacés par d'autres ; la Phyſique ne ſera une ſcience ſolide, que lorſqu'on verra tous les faits s'enchaîner ; alors les théories ne ſeront plus que l'intuition des phénomènes, & l'on fixera vos expériences ſolides avec les conſéquences judicieuſes que vous en aurez tirées. Employez-donc les reſſources de votre génie à étendre les bornes du ſavoir, en augmentant le nombre des faits, & ſans proſcrire des hypothèſes ingénieuſes, tourmentez la nature pour inſtruire ſes Contemplateurs ; c'eſt le moyen de captiver l'attention des Savans de tous les âges, comme vous charmez l'eſprit & les regards de vos contemporains.

J'ai l'honneur, d'être avec une reſpectueuſe conſidération, &c.



EXPÉRIENCES

Sur les Tubes Capillaires, quatrième Section.

Par M. DUTOUR.

1. DANS la précédente section, je n'ai simplement qu'indiqué la part que le plus ou moins d'adhérence des fluides au verre, peut avoir à la résistance qui les tient suspendus dans les tubes capillaires.

Il est constant que, quand la cohérence des molécules du fluide, comme à l'égard de l'eau, est moindre que leur adhérence au tube, le fluide s'y élève, & s'y soutient au-dessus du niveau.

Il l'est aussi que, quand la cohérence de ses molécules est supérieure à son adhérence au tube, il y est retenu au-dessous du niveau, comme cela a lieu à l'égard du mercure.

On en peut, ce semble, inférer 1°., que les intensités de la cohérence & de l'adhérence étant égales, le fluide se maintiendroit dans le tube, exactement au niveau; & 2°., que moins la cohérence des molécules est inférieure à l'adhérence au tube, & plus courte doit être la colonne qui peut y être soutenue.

2. On conçoit conséquemment comment, malgré l'égalité des diamètres des tubes, les colonnes suspendues d'un même fluide y seront inégales, quand les matières qui entrent dans leur composition sont différentes.

Supposons de plus que dans chacun des deux tubes C & D, d'égal diamètre & de différentes pâtes, il soit alternativement introduit deux fluides différens, dont l'un puisse adhérer plus fortement au premier qu'au second, & l'autre au contraire plus fortement au second qu'au premier, on concevra aussi comment l'un de ces fluides pourra être suspendu plus haut dans le tube C que dans le tube D, tandis que l'autre sera soutenu moins haut dans le premier que dans le second; & comment, par conséquent, il sera rendu raison de la diversité des rapports des hauteurs des colonnes d'esprit-de-nitre, de lait & de vin, dont il est fait mention au *n°*. 42 de la section 3.

3. Pour appliquer à ces nouvelles observations ce qui a été dit, *n°*. 31 & suivans, sur la manière dont s'opère la résistance de la tranche inférieure de la colonne, on peut y ajouter que, selon que les molécules de sa circonférence tiennent aux parois du tube par une plus forte

adhérence, elles en soutiennent d'autant mieux le cercle de molécules qui leur sont contigues, celui-ci le suivant, & ainsi de proche en proche jusqu'à la molécule du centre qui en oppose plus de résistance; en sorte que, par l'augmentation de l'adhérence au tube, les choses deviennent à-peu-près les mêmes que si l'adhérence n'ayant pas augmenté le diamètre du tube étoit devenu un peu moindre.

4. Les phénomènes si opposés de l'élévation de l'eau & de la dépression du mercure dans les tubes capillaires, tiennent donc non-seulement à la cohérence des molécules de ces fluides, mais encore à ce que le premier est susceptible d'adhérer beaucoup au verre, & l'autre non. D'après cela, il m'a paru qu'on pouvoit appliquer avantageusement à leur explication les principes qui, dans les autres sections, ont été déduits des observations, & je commencerai ici par les rappeller.

Premier principe. L'adhérence des molécules d'eau au verre est supérieure à leur cohérence.

Deuxième principe. La cohérence des molécules de mercure l'emporte sur leur adhérence au verre.

Troisième principe. Les portions du noyau de la colonne d'un fluide qui se meuvent ensemble dans le tube appliqué aux parois du tube de verre, sans s'avancer au-delà, n'éprouvent aucun obstacle de la part de la cohérence (1), & le frottement est nul (2).

Quatrième principe. La tranche inférieure de la colonne en soutient tout le poids, & elle le soutient en vertu de la cohérence des molécules qui la composent (3). Cette tranche ainsi chargée, est elle-même soutenue à son tour, ou par son adhérence au verre, si c'est l'eau (4), ou par le frottement, si c'est le mercure (5), dont les résistances sont supérieures à l'effort du poids de la colonne (6).

5. Supposons maintenant un tube capillaire où l'eau puisse être suspendue à la hauteur *ab*, & bien disposé d'ailleurs, c'est-à-dire, humide par-tout en dedans, lequel soit appliqué à la superficie de l'eau contenue dans la cuvette P, ensorte qu'une lame ou tranche d'eau C, aussi mince qu'on peut l'imaginer, se colle à l'orifice du tube; cette tranche d'eau a à contrebalancer la pression d'une tranche quelconque D, aussi mince de la superficie extérieure de la masse d'eau. Pour qu'en cet

---

(1) Section 2, n°. 44. Sect. 3. n°. 29.

(2) Section 2, n°. 14, 21. Sect. 3, n°. 27.

(3) Section 3, n°. 31, 32, 34 & suivans.

(4) Section 2, n°. 14, 44.

(5) Section 3, n°. 31.

(6) Les Sections 2 & 3 citées ici sont insérées au treizième Tome du Journal de Physique, & la première au Cahier du mois de Février 1778, page 127.

état l'équilibre subsistât entr'elles, il faudroit que la tranche C, opposât une résistance ou une pression équivalente à celle qu'elle essuye de la part de la tranche D. Cela seroit, si l'adhérence de la tranche D aux molécules d'eau dont elle est entourée, c'est-à-dire, si la cohérence des molécules d'eau étoit égale à l'adhérence de la tranche C à l'orifice du tube.

Mais celle-ci, en vertu de la supériorité de son adhérence au verre sur l'adhérence ou cohérence de l'autre aux molécules d'eau qui l'investissent, est mieux soutenue (principe premier) par l'anneau de verre correspondant, que l'autre tranche D ne l'est par le cercle de molécules où elle est renfermée, & au point de ne pas peser sur l'eau qui est au-dessous du tube; elle n'oppose donc qu'une résistance inférieure, ou plutôt elle n'en oppose aucune à la pression de la tranche antagoniste; & comme d'ailleurs elle peut s'élever dans le tube, supposé déjà humide en-dedans, sans essuyer le moindre obstacle de la part de la cohérence, ni de la part du frottement (troisième principe) elle doit obéir à cette pression, & s'élever dans le tube, tandis qu'une nouvelle tranche qui la suit prend la place que cette première quitte.

Si ces deux tranches réunies au bas du tube sont de même, en conséquence des raisons ci-devant déduites, assez soutenues, en vertu de la cohérence que les molécules de la seconde ont entr'elles, & de l'adhérence de celles de sa circonférence à l'orifice du tube, pour n'opposer encore aucune résistance à la pression de la tranche D, elles seront aussi dans le cas de céder & de donner place, en se portant plus haut dans le tube, à une troisième tranche qui y surviendra; & cela se répètera, & il s'y accumulera d'autres tranches, jusqu'à ce que la colonne qu'elles formeront, devienne assez haute, pour que la tranche inférieure qui doit supporter le poids de toutes les autres, & étoit suffisamment supportée avant par adhérence au tube (quatrième principe) cesse de l'être & commence à opposer à la pression D une résistance qui la contrebalance. Ce qui ne peut avoir lieu que lorsque sa hauteur sera égale à *ab*, puisqu'isolée, sa tranche peut, en vertu de la cohérence de ses molécules, & de son adhérence à l'orifice du tube, supporter le poids d'une colonne d'eau de la hauteur *ab*, sans avoir besoin d'aucun autre appui qui la soutienne.

6. On voit que les principes que fournissent mes expériences, font disparoître la grande difficulté qu'on trouvoit à faire surmonter à la colonne ascendante le frottement contre le verre, & sa propre adhérence aux parois du tube qu'elle mouilloit déjà.

Il est certain que non-seulement le frottement, qui doit avoir lieu sur les parois du tube, moins lisses réellement qu'ils ne le sont en apparence & peut-être sillonnés, a l'adhérence qui y attache les molécules d'eau, mais de plus la résistance des flocons d'air, qui peuvent être appliqués, & comme incrustés en partie aux endroits non encore

mouillés, paroissent & sont très-propres à empêcher que l'eau s'y éleve au-dessus de son niveau. Cet obstacle seroit insurmontable, s'il existoit nécessairement toujours comme on l'a supposé.

Et en effet, l'eau ne s'élève point dans les tubes capillaires, si leurs parois ne sont d'avance convenablement disposés: la disposition convenable consiste en ce qu'ils soient revêtus en-dedans d'une couche d'humidité plus ou moins légère. S'ils en sont totalement dépourvus, s'ils sont absolument secs, envain les plonge-t-on dans l'eau dans l'espérance de l'y voir monter au-dessus de son niveau. Les Physiciens qui ont été dans le cas de faire des expériences de ce genre, n'ont pu manquer de s'appercevoir que quelquefois l'eau n'alloit pas dans le tube au delà du niveau, & que même elle s'y tenoit au-dessous. Un tube que j'ai fait sécher en le tenant près du feu, a ensuite resté appliqué pendant plus de 24 heures à la superficie de l'eau, où son orifice étoit un peu enfoncé, sans que l'eau y fût aspirée. Au contraire, l'eau qui le baignoit en-dehors, loin de former autour un cordon annulaire qui surmontât sa superficie, y prenoit une disposition bien opposée; on distinguoit comme un creux circulaire dont il étoit immédiatement environné. Ce dernier résultat a lieu aussi, si une lame de verre qu'on a fait chauffer, ou qui est suffisamment sèche, est plongée en partie dans l'eau. Il arrive encore que l'eau ne s'élève par fois que lentement dans le tube comme par sauts & à diverses reprises, & sans parvenir à la hauteur où elle s'y étoit portée en d'autres circonstances: c'est qu'alors il y a en-dedans quelque humidité, mais qu'elle y est mal distribuée sur les parois, & qu'elle ne s'étend ni assez haut, ni par-tout en-bas.

Mais veut-on y voir monter l'eau rapidement à l'instant où on l'en rapproche? Qu'on commence par le remplir d'eau en l'y enfonçant en entier, qu'on l'en expulse ensuite en soufflant dedans. Il y restera une couche d'humidité ou un tubule d'eau qui procurera l'effet qu'on attend.

Ce tubule d'eau y fait évanouir tous les obstacles qui s'opposoient à l'ascension de l'eau. Plus de frottement contre les parois du tube; celui contre le tubule d'eau est nul. Plus de résistance de la part des flocons d'air, qui ne se collent pas sur l'eau comme sur le verre. Plus de résistance non-plus de la part de l'adhérence ou de la cohérence. La cause qui la produit n'est aucunement restrainte, ni contrariée quand les molécules d'eau coulent, glissent, se meuvent les unes entre les autres sans se désunir; & alors pour faire élever l'eau successivement de place en place, la moindre pression suffit, comme nous l'avons dit de la pression opérée par la tranche d'eau D supposée presqu'infiniment mince.

7. **Revenons aux mêmes effets en les considérant sous un autre point**

de vue. Soit un ſyphon de verre renverſé STV compoſé de deux branches, l'une capillaire & l'autre fort large ; l'eau verſée dans celle-ci, & qui paſſe dans l'autre, s'y élève auſſi à une hauteur *a E* égale à celle où iſolée elle pourroit être ſuſpendue dans ce tube capillaire, & ſans doute en vertu des mêmes cauſes, & de la même manière que nous l'avons vu dans le cas énoncé au n°. 5. Si on retire alors de la large branche V du ſyphon renverſé, une certaine portion de l'eau qu'il contient, enſorte que ſa ſuperficie y deſcende bien au-deſſous de la ligne *ac*, au niveau, par exemple, de la ligne *nn*, la colonne d'eau ſoutenue dans le tube capillaire S, y baiſſe, & y doit en effet baiſſer d'autant, & juſqu'à ce que ſa hauteur *ng* au-deſſus du niveau *nn* ſe rende égale à ſa hauteur précédente *a E*, puiſque la tranche *n* de cette colonne du tube capillaire, qui n'eſt plus contrebalancée que par un tranche extrêmement mince de la ſuperficie de la maſſe d'eau ainſi réduite, ne ſauroit ſoutenir par elle-même la trop longue colonne d'eau *n E*, mais bien cependant une colonne égale à celle *a E*, que ſoutenoit auparavant la tranche *a*, les circonſtances ſe retrouvant les mêmes à l'égard de l'une qu'à l'égard de l'autre.

8. La même théorie s'appliquera encore à la dépreſſion du mercure. Soit dans ce ſyphon STV verſé du mercure qu'on ſuppoſera d'abord de niveau dans les deux branches. La colonne *ab*, de la capillaire aura à contrebalancer la preſſion d'une autre colonne quelconque *cd*, de la maſſe de mercure de l'autre branche. L'équilibre ſubſiſteroit entre les deux colonnes d'égale hauteur, ſi l'adhérence de la tranche ſupérieure *a* de l'une au verre n'étoit pas inférieure à l'adhérence ou cohérence de la tranche ſupérieure *c*, de la colonne antagoniſte *cd*, au tuyau de mercure qui l'enveloppe (deuxième principe); mais en conſéquence de cette infériorité ou nullité d'adhérence, la colonne *cd*, mieux étayée, mieux ſoutenue que la colonne antagoniſte *ab*, n'oppoſe à celle-ci qu'une réſiſtance inférieure à la preſſion qu'elle eſſuie de ſa part. Et comme elle peut gliſſer & ſe mouvoir dans le tuyau de mercure ambiant, ſans éprouver le moindre frottement ni être gênée par la cohérence (troiſième principe), elle doit obéir à l'excès de preſſion exercé par la colonne *ab*, & ſe replier ſur la maſſe de mercure (tandis que celle-ci la pouſſe & vient occuper la place abandonnée, en ſe raccourciſſant d'autant dans la branche capillaire) juſqu'à ce que l'équilibre ſoit effectué entre les deux preſſions. Ce qui ne doit avoir lieu que lorſque l'excès *cm* de la colonne *cd* ſur la colonne raccourcie *Eb*, eſt égal à la colonne de mercure, qui iſolée, peut être ſuſpendue dans la branche capillaire, c'eſt-à-dire, que lorſque le poids ou la preſſion de la colonne *cm* eſt contrebalancé complètement par la réſiſtance qu'eſt ſuſceptible d'oppoſer la tranche ſupérieure *E* de l'autre colonne.

9. C'eſt ce que l'expérience confirme. J'ai éprouvé avec des eſpèces de

de syphons STV, tels que les représente la figure 12, dont les diamètres des branches capillaires étoient différens, & où j'avois marqué sur la branche capillaire de chacun, avec des fils ou autrement, les niveaux *a* & *E*, des colonnes du mercure de cette branche & de l'autre plus large, j'ai éprouvé, dis-je, qu'ensuite on pouvoit faire soutenir dans la première une colonne de mercure isolée égale à l'intervalle des deux marques, & non une plus longue. On voit qu'il est nécessaire pour obtenir un pareil résultat sur toute l'étendue du tube capillaire, qu'il ait exactement le même diamètre. Mais, ne fût-il pas le même par-tout, on parviendra du moins, en faisant rencontrer la colonne de mercure isolée entre les deux marques, à y en faire soutenir une qui en remplira l'intervalle, & qui ne pourra être plus longue. Cette égalité de mesure entre la dépression du mercure dans la branche capillaire du syphon, & la hauteur à laquelle il peut, étant isolé, y rester suspendu, ne se laissoit aucunement présumer. Il a fallu que la théorie, employée pour l'explication des phénomènes, l'indiquât. Cette théorie a plusieurs points de conformité avec celle de M. Veitbrecht.

10. D'après les Observations précédentes sur la disposition à laquelle les tubes capillaires de verre doivent la propriété qu'ils acquièrent d'aspirer l'eau où on les plonge, on peut dire que ce n'est point dans un tube de verre qu'elle s'éleve, mais dans l'enduit d'humidité dont il est revêtu en-dedans, ou dans un véritable tube d'eau, auquel le tube de verre sert de soutien.

On sait que d'autres matières solides ont la même propriété de laisser élever l'eau dans les pores ou interstices étroits dont elles sont perforées, & ils l'ont sans doute de la même façon.

L'adhérence qu'il peut y avoir entr'elles & l'eau, fût-elle même très-considérable, ne suffit pas pour la leur procurer, puisque c'est uniquement selon que la cohérence des molécules d'eau est plus ou moins inférieure à son adhérence au tube capillaire, qu'elle s'y éleve au-dessus du niveau.

Ainsi, le tube de verre seroit privé de la propriété d'aspirer l'eau, si la cohérence de ses molécules étoit supérieure ou seulement égale à son adhérence au verre. C'est une pression, toute foible qu'elle soit, qui, après avoir opéré son effet, se renouvellant encore successivement jusqu'à un certain terme, fait croître par degrés & souvent très-rapidement, la colonne d'eau qui excède le niveau; & l'efficacité de cette foible pression dépend de ce que dans le tube capillaire, la colonne mieux soutenue par l'adhérence de la tranche de sa base à l'orifice du tube, que ne l'est la tranche antagoniste de la masse d'eau de la cuvette, en vertu de sa cohérence avec les molécules d'eau qui l'entourent, n'oppose d'abord aucune résistance à cette pression.

11. Dans le cas où les intensités de l'intensité de l'une à un tube d'une autre substance que le verre, & de la cohérence de l'autre avec les molécules ambiantes seroient égales, le niveau de l'eau dans le tube capillaire seroit le même qu'en dehors.

12. Dans celui où l'intensité de la cohérence de la tranche extérieure avec les molécules d'eau ambiantes, l'emporteroit sur l'adhérence de l'autre aux parois de ce tube d'une autre substance, l'eau y seroit retenue au-dessous du niveau, comme il arrive au mercure dans un tube capillaire de verre.

13. Conséquemment le suif, la cire, & toutes les autres substances auxquelles l'eau n'adhère que foiblement ou même n'adhère pas davantage que ses molécules ne cohèrent entr'elles, ne sont aucunement susceptibles d'aspirer l'eau dans les intervalles rétrecis dont elles sont perforées. Aussi a-t-on éprouvé que l'eau ne s'élève point au-dessus du niveau dans un tube de verre dont les parois internes sont revêtues d'une couche de suif, non-plus qu'entre deux lames de verre auxquelles on a donné un pareil enduit, quelque rapprochées qu'elles soient l'une de l'autre (1). Cette observation qui avoit été faite en 1705, par M. Carré, & qui a été vérifiée ensuite par plusieurs Physiciens, a été contestée depuis peu. Mais M. Cigna a dissipé les doutes, & constaté le fait par de nouvelles épreuves (2).

J'ai, au moment où j'écris ceci, en expérience, 1°. deux tubes de verre d'environ deux lignes de diamètre, revêtus tous deux en-dedans d'une légère couche l'un de cire, l'autre de suif, qu'on y a étendues en tenant & faisant tourner les tubes au-dessus de la flamme d'une bougie. Ils sont plongés d'environ quatre lignes dans l'eau, & dans tous deux elle se maintient au-dessous du niveau, dans le premier cependant moins bas que dans le second.

2°. Un vase de verre dont une portion en-dedans est légèrement enduite de suif. En regardant par dehors le niveau de l'eau qu'on y a versée, on voit distinctement qu'elle y est moins élevée d'environ une ligne sur les parois couvertes de suif, que sur celles qui ne le sont pas.

3°. Une lame de suif coulé, d'environ deux lignes d'épaisseur, & disposée verticalement contre les parois d'un autre pareil vase à moitié plein d'eau qui la baigne en partie. La ligne du niveau de l'eau sur cette lame de suif est de plus d'une ligne plus basse que sur les parois du vase.

4°. Deux lames aussi enduites légèrement de suif, & qui sont rap-

(1) Mém. Académ. des Sciences.

(2) Journ. de Physiq. Tom. 3, p. 109.

prochées l'une de l'autre, sont disposées verticalement & plongées par le bas seulement dans l'eau. Or, soit qu'on les regarde ou par leurs faces, ou par leurs tranches, on reconnoît aisément que l'eau, qui a pénétré entr'elles, ne s'y est pas élevée au-dessus du niveau.

14. Au reste, de tous ces faits, on peut conclure seulement que l'adhérence de l'eau au suif & à la cire, est moins forte que la cohérence de ses molécules, & non qu'il n'existe aucune adhérence de la part de l'eau à la cire & au suif. Une goutte d'eau appliquée sur une lame de suif verticale & bien unie, s'y maintient communément, si elle n'est pas trop grosse; & si, l'étant trop, elle coule, il y en reste au moins une portion & des vestiges. J'ai éprouvé de plus, qu'une colonne d'eau d'une ligne de hauteur que j'avois introduite dans un tube capillaire revêtu en-dedans d'une couche de suif, & ajusté à l'appareil décrit au n°. 36, de la deuxième section, avoit soutenu une pression de 10 lignes d'eau avant d'en être débusquée: comme peut-être l'enduit de suif n'étoit pas bien uni, le frottement a pu & dû contribuer autant & plus que la foible adhérence à la résistance que la pression a essuyée. Nous avons vu, que dans de pareilles circonstances le mercure peut soutenir de pareilles pressions.

15. J'ai éprouvé encore en soufflant & poussant mon haleine, tant sur l'enduit de suif dont étoit couverte une portion du dedans d'un verre dans la seconde des expériences du n°. 13, que sur la lame de suif employée dans la suivante, que la ligne du niveau de l'eau étoit encore plus basse sur l'enduit & sur-tout sur la lame de suif, que sur la surface nue des verres, mais moins cependant qu'avant qu'ils eussent été mouillés par les vapeurs de mon haleine.

Au reste, des particules salines qui se rencontreroient sur la surface de l'enduit, ou la poussière qui s'y seroit attachée, pourroient fournir à l'eau le moyen de s'y porter un peu au-dessus de son niveau, où elle seroit ensuite arrêtée par le frottement; & c'est à de pareilles causes étrangères & accidentelles qu'il faudroit attribuer les résultats qui ne seroient pas conformes à ceux des expériences de M. Carré & de M. Cigna.

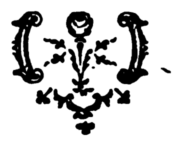
16. Si l'eau ne s'élève dans les tubes capillaires qu'autant que l'adhérence au verre l'emporte sur la cohérence de ses molécules, il paroîtra nécessaire de supposer que de toutes les substances où l'eau parvient à s'insinuer, en montant d'elle-même au dessus du niveau, il n'y en a aucune qui ne soit naturellement disposée à l'égard de ce fluide comme l'est le verre, si ce n'est que l'évaporation actuelle du fluide ne suppléât au défaut de cette disposition. Le tube, dont il est question au n°. 6, qui avoit été séché près du feu & où l'eau ne s'étoit pas encore introduite au bout de vingt-quatre heures, me parut

le ſurlendemain en avoir aſpiré un peu. Les jours ſuivans ſon aſcenſion devint plus ſenſible, mais elle s'opéroit ſi lentement, que dans l'intervalle de huit jours l'eau ne s'éleva que de cinq lignes. On entrevoit là, que les parois internes du tube, d'abord trop ſeches pour être acceſſibles à l'eau, le devinrent enſuite, en devenant humides, mais peu-à-peu ſeulement, & de proche en proche; cette humidité ne provenant que de l'évaporation qui ſe faiſoit à la ſuperficie ſi rétrecie de la colonne d'eau qui étoit à l'abri des impreſſions de l'air libre. Auſſi, la lenteur de l'opération, c'eſt-à-dire, de l'aſcenſion de l'eau, fut-elle aſſortie au peu d'énergie de la cauſe qui la procuroit.

17. Je remarquerai en terminant cette ſection, que ces différences ſingulières de l'aſcenſion d'un fluide, & de l'abaiſſement d'un autre dans un même tube, y ſont rappellées, ainſi que l'ont été auſſi les autres phénomènes des tubes capillaires aux mêmes influences, en vertu deſquelles des gouttes d'eau ou de mercure ſimplement appliquées ſur des larmes de verre différemment diſpoſées, y ſont retenues, ou gliſſent deſſus, ou s'en détachent (1), c'eſt-à-dire, à la cohérence du fluide, à ſon adhérence au verre, & aux différens rapports de l'un à l'autre; & qu'au reſte je n'y conſidére, ſoit l'adhérence, ſoit la cohérence, que comme les effets d'une cauſe plus éloignée, que je n'ai pas entendu ſpécifier. Je me bornerai à donner dans la ſuite les détails de quelques expériences & de quelques obſervations que j'ai faites ſur ces diſpoſitions des fluides.

---

(1) Voyez la Section 2.



EXTRAIT D'UNE LETTRE

De M. MAGELLAN, Membre de la Société Royale de Londres, à un de ses Amis de Paris.

MON cher Docteur, & très-cher Respectable Ami,

Je vais vous annoncer un remède nouveau, & très-simple, que M. Mudge, Membre de la Société Royale de Londres, Chirurgien à Plymouth, vient de publier. Ce remède guérit infailliblement la toux catharrale en très-peu de tems, particulièrement lorsqu'elle n'est pas ancienne. C'est d'après un grand nombre d'observations très-constatées, que l'Auteur parle si positivement de l'efficacité de son remède, d'autant plus estimable qu'on en peut faire usage dans tous les pays du monde, presque sans frais, & sans l'assistance de Médecin, ou d'Apothicaire. Ce remède est d'ailleurs si innocent en lui-même, qu'il ne peut point nuire, même en l'appliquant avec peu de discrétion. Ces qualités doivent le rendre on ne peut plus recommandable à tous ceux, qui, comme vous, ont si fortement à cœur le bien & les intérêts de l'humanité. Je suis sûr de vous faire un vrai plaisir en vous le communiquant; & j'en juge d'après celui que j'ai senti moi-même, lorsque j'en eus la première notice. Notre manière de penser & de sentir, lorsqu'ils s'agit du bien public, est parfaitement analogue : & c'est peut-être la source unique de l'amitié intime dont vous m'honorez depuis si long-tems.

M. Mugde considère avec la plus grande raison, que la toux catharrale n'est que la suite d'une vraie inflammation, du moins partiale, de la membrane qui tapisse les organes de la respiration : &, pour la guérir, il applique le topique le plus simple, le plus innocent, & le plus sûr; c'est-à-dire, la vapeur de l'eau médiocrement chaude. Pour mieux réussir dans cette application, avec le plus grand avantage, il a inventé un instrument, qu'il appelle *inhaler* en Anglois, & que je crois pouvoir nommer *respirateur*, à cause de son usage. En voici la description, avec les changemens que j'y ai faits pour le rendre plus commode dans la pratique, en lui conservant dans le même tems tous les avantages dont cet instrument est susceptible.

La figure 4 représente le *respirateur*, dans l'état où il faut en faire usage. *a* est un vaisseau cylindrique, qu'on peut faire, si l'on veut, d'or ou d'argent, mais qui, étant d'étain, ou même de fer-blanc, est éga-

lement bon pour son objet. Il est tout soudé à l'entour, & doit contenir environ une pinte : sa forme est à-peu-près comme celle d'un pot à faire du thé, ou comme un petit arrosoir de jardin garni d'une ou deux anses *bb*. On y trouve un tuyau *c c d*, qui est soudé au plan supérieur, descend au-dedans, jusqu'à la distance d'un demi-pouce du fond, comme on le voit marqué par des points, jusqu'à *d*. Ce tuyau a un petit couvercle *c e*, avec des trous pour laisser entrer l'air qu'on veut humer. Il y a à côté une autre embouchure *f g*, garnie d'un couvercle pareil avec des trous, mais elle est faite, au-dedans, en entonnoir : desorte qu'en y mettant une petite boule *z* de liége, elle y fait l'office de soupape, laissant échapper l'air du dedans au dehors ; mais empêchant qu'il n'y entre. Les diamètres de l'embouchure *k*, du tuyau *c d*, & du trou *z*, doivent être assez grands, pour ne pas rendre difficile le passage de la respiration. C'est assez de leur donner environ quatre dixièmes de pouce Anglois.

Enfin L *i k* est un tuyau flexible de cuir, qui renferme un fil de métal, couvert de soie, en forme spirale, pour le rendre tout-à-fait flexible, & garni d'une embouchure d'ivoire *k*, qu'on applique à la bouche, lorsqu'on en fait usage.

Manière d'employer le Respirateur.

Lorsque la personne affligée de la toux catharrale, ou du mal de gorge (car il paroît que ce topique doit être aussi bien avantageux dans ce dernier cas) va se coucher, on mettra de l'eau chaude dans le *respirateur*, par l'embouchure *h l*, après en avoir ôté le tuyau de cuir L *i k*. On ne le remplira pas tout-à-fait, mais seulement jusqu'aux deux tiers, ou environ : on l'enveloppera dans une serviette, & on le mettra au lit du malade près de son aisselle : il attendra jusqu'à ce que l'eau soit un peu moins chaude, pour qu'il puisse en humer la vapeur, sans se brûler. Cet instrument agit de la manière suivante. L'air qui entre par le tuyau *c d*, passe à travers l'eau modérément chaude, s'y charge de la vapeur aqueuse, & entre ensuite par le tuyau L *i k*, dans les poumons du malade, qui peut jetter l'expiration par le même tuyau; parce qu'alors l'air sortant par la soupape *f g*, avec quelque partie de la vapeur chaude, & se répandant entre les draps, servira, au bout de quelque tems, à exciter le malade à une transpiration salutaire. On doit continuer cette opération pendant 20 minutes, ou une demi-heure. Si la toux est récente, on ne manque pas de se trouver soulagé, & tout-à-fait guéri le jour suivant. Mais si la toux est ancienne, alors il faudra continuer ce remède pendant quelques nuits de suite.

Quand on voudra faire usage du *respirateur*, l'Auteur conseille de

prendre quelqu'opiate $\frac{1}{4}$ d'heure avant de se coucher, comme un remède concomitant pour obtenir la guérison de la toux. En conséquence, il prescrit environ 3 dragmes (ou 3 petites cuillerées, comme celles qu'on use en prenant le thé) de l'*élixir Paregoricum* pour les adultes; une pour les enfans moins de 5 ans: & deux pour ceux entre cet âge & les dix ans.

Le titre du livre, dont j'ai extrait cette relation, est: *A radical & expeditious cure for a recent catarrhous cough, by J. Mudge*, F. R. S. &c. *London*, 1778, *in*-8. Le Lecteur y trouvera un grand nombre des discussions théoriques fort ingénieuses, & des observations très-utiles dans la pratique. Entre les dernières, je ne puis omettre celle du bon effet qu'il a vu dans les crachemens de sang, tendans à la fièvre hétique, en faisant prendre au malade une demi-dragme de nitre dans un verre d'eau, deux ou trois fois par jour: & dans la toux sèche & fatigante, des pillules faites de *gomme ammoniaque* avec quelques gouttes de *Laudanum*, prises avant aller coucher. Je souhaite que ces remèdes ne soient pas oubliés par ceux de la Faculté, entre les autres qu'on connoît propres à ces maladies; parce que j'ai plus de confiance aux remèdes autorisés par l'observation bien constatée, qu'à tous les autres qui n'ont en leur faveur que l'autorité & la théorie de ceux qui les ordonnent.

P. S. M. Mudge parle d'une expérience qu'on peut faire avec le *respirateur*, mais que je n'ai pas grande envie de répéter. Il dit que pour se convaincre que la toux catharrale provient d'avoir respiré un air froid & humide, il n'y a qu'à faire usage du *respirateur* avec de l'eau froide. Car on ne manquera pas d'exciter, par ce moyen, cette espèce de toux.

LETTRE

De M. CHABERT de l'Oratoire, aux Auteurs de ce Recueil.

ME promenant dans un jardin d'une de nos maisons, j'apperçus sur une rose que je venois de cueillir, une petite chenille ou un petit ver blanc. Rentré dans ma chambre, je mis ce petit ver sur une soucoupe couverte d'un gobelet: je le conservai dans cet état pendant huit jours, en lui donnant pour nourriture des feuilles de rose. Au bout de ce tems-là l'animal disparut, je ne sais comment. Je m'avisai de jetter quelques gouttes d'eau sur certains petits corps globuleux, & semblables à

des graines de navettes; j'apperçus quelque-tems après une belle couleur de citron. Ces petits corps me parurent être les excrémens de mon insecte. Faute d'instrument je ne pus me procurer des connoissances plus détaillées, ni sur l'animal, ni sur la nature des corps en question. Si mon observation méritoit d'être suivie, je suis persuadé qu'entre vos mains elle auroit tout le succès possible.

OBSERVATION

Sur l'effet du Scarabé méloé dans la Rage;

Par M. ROMME.

VOICI un fait très-bon à connoître, puisqu'il fait sentir la nécessité de bien doser le remède des Scarabés contre la Rage, combien il est important de ne pas s'écarter de la préparation & des doses d'un remède vraiment intéressant, telles que l'indique M. Andry, dans ses recherches sur la Rage. Ce fait est extrait des Annonces Littéraires de Goettingue 46e. feuille du 14 Novembre, Art. Hanovre. » Le Scarabé méloé » recommandé comme un remède efficace contre la morsure des chiens » enragés, pris en entier, par un garçon de six ans, l'a tué visiblement «.

Ce fait examiné & constaté juridiquement mérite d'être connu dans un plus grand détail.

» Cet insecte concassé & mis dans de l'eau-de-vie fut pris ainsi par » l'enfant, qui bientôt après fut attaqué d'évanouissemens, d'angoisses, » de colique, convulsions, sueurs froides & saignement de nez, pissement de sang; l'explosion fut même si générale, que le sang sortoit » par les pores de la peau, & qu'il en rendoit par les selles: tous ces » accidens ont continué jusqu'à la mort, si on excepte l'espèce de » sueur de sang. Il mourut au bout de huit jours.

» A l'ouverture du cadavre, on trouva, outre plusieurs altérations » qui n'appartiennent pas au cas présent, de petites taches sanguines sous » l'épiderme; les reins & toutes les voies urinaires étoient enflammés » & remplis d'un sang noir, les intestins près des reins étoient également » enflammés. On voit que ce remède a une manière d'agir aussi » active que les cantharides & à-peu-près identique «.

MÉMOIRE

MÉMOIRE

Sur la méthode singulière de guérir plusieurs maladies par l'Emphysème artificiel ;

Par M. GALLANDAT, de plusieurs Académies, Démonstrateur d'Anatomie, de Chirurgie & de l'Art des Accouchemens, à Flessingue.

IL feroit à fouhaiter que les gens éclairés qui voyagent dans les pays étrangers, & fur-tout ceux qui y vont pour exercer l'Art de guérir, fiffent une attention particulière aux différens moyens que les gens du pays mettent en ufage pour opérer la guérifon des maladies qui règnent, & qu'après en avoir acquis une connoiffance exacte, ils en fiffent part au public. Ce feroit fuivre le confeil du pere de la médecine, qui nous recommande de n'avoir aucune honte d'apprendre des gens du commun, des chofes qui peuvent, quoique très-fimples en apparence, donner lieu à faire des découvertes importantes dans l'Art de guérir. L'Inoculation de la petite vérole, dont nous fommes redevables aux Circaffiens, & l'ufage du quinquina que nous avons appris des fauvages du Pérou, font des preuves bien frappantes de l'utilité du confeil que ce grand homme nous a laiffé. En effet, la plupart des meilleurs remèdes ont été découverts par des gens qui ignoroient abfolument les règles & la théorie de l'Art. Il ne faut pas s'en étonner ; l'expérience a été & fera toujours chez tous les peuples le meilleur des Maîtres. La vraie théorie de l'Art de guérir n'eft, dans bien des cas, qu'une conféquence de l'expérience ; & il eft très-rare que la théorie, fans l'aide de quelque expérience antérieure, réponde à tous égards à la pratique.

Je me propofe de faire voir dans ce Mémoire, qu'il ne faut pas toujours rejetter la manière de guérir que des peuples, vivant dans la fimplicité & la baffeffe, mettent en ufage. Parmi les peuples que l'on appelle Sauvages, les habitans de la Guinée font généralement reconnus pour tels. Cependant la plupart des voyageurs qui ont eu occafion de les voir de près, atteftent qu'ils pofsèdent plufieurs remèdes falutaires qui nous font inconnus ; & le Chevalier des Marchais nous apprend qu'ils ont parmi eux des Médecins & des Chirurgiens, qui, fans être lettrés ni gradués, opèrent par des remèdes fort fimples, dont ils ont

foin de garder le fecret, des guérifons qui pourroient faire honneur à nos Efculapes d'Europe (1).

Ayant fait plufieurs voyages en Guinée en qualité de Chirurgien-Major de vaiffeau, j'ai eu occafion d'y voir traiter plufieurs maladies par des remèdes qui nous font inconnus. Celui que j'ai vu employer au cap *la Hou* en 1759, eft certainement de ce nombre, & mérite peut-être autant par fa fingularité que par fa nouveauté, l'attention des gens de l'Art. Voici de quoi il s'agit. Dans les marafmes, hypocondries, rhumatifmes, &c. quand les Chirurgiens du cap *la Hou* voient que les remèdes ordinaires font adminiftrés fans fuccès, ils font pour guérir leurs malades, une opération que j'appelle infufflation, ou *emphysème artificiel*. Elle mérite ce nom à jufte titre, puifqu'ils font à une, & quelquefois aux deux jambes du malade, avec un inftrument tranchant, une incifion à la peau qui pénètre jufqu'au tiffu cellulaire. Au moyen de cette ouverture, ils portent un tuyau dans le tiffu cellulaire par lequel, en fouflant, ils infinuent autant d'air que le malade peut en fupporter, ou autant qu'ils le jugent à-propos. L'air introduit de cette manière occafionne bientôt un emphysème univerfel. Enfuite ils retirent le tuyau de la plaie, & ils la referment avec un emplâtre agglutinatif, compofé de plufieurs gommes & réfines, & un appareil convenable. Immédiatement après cette opération, ils donnent au malade une forte dofe d'une potion compofée de fucs de plantes, de jus de limons, de poivre de Guinée & d'eau-de-vie; après quoi ils font courir le malade autant qu'il peut, & quand il eft extrêmement fatigué, ils le font mettre au lit, où il effuie une fueur copieufe. Ils continuent à lui donner trois ou quatre fois par jour une forte dofe de la potion fufdite, jufqu'à ce que l'enflure foit paffée & que le malade fe trouve guéri. L'enflure ou le gonflement occafionné par l'air infinué dans le tiffu cellulaire, commence ordinairement à diminuer le troifième jour; & elle eft totalement diffipée vers le neuvième, dixième & onzième jour. Quelquefois le Chirurgien eft obligé, pour obtenir la parfaite guérifon du malade, de faire une feconde fois l'opération; mais cela n'arrive que très-rarement.

Voilà ce qui m'a été communiqué au fujet de cette opération fingulière par un Chirurgien nègre, qui l'avoit fouvent pratiquée avec beaucoup de fuccès : j'ai vu une négreffe, le lendemain qu'il lui avoit fait cette opération, dont tout le corps (excepté la plante des pieds

---

(1) Dans fes *Voyages en Guinée* publiés par le P. *Labat*, Tome I, p. 132. *Bofmann Befchryvinge van Guinée*, *Decl*, p. 7, eft à-peu-près du même avis, & recommande fort la recherche de ces fortes de Remèdes.

& la pomme des mains) étoit encore gonflé par l'emphysème universel : & lorſque j'en touchois quelque partie, j'entendois un bruit ſemblable à celui que fait un morceau de parchemin ſec quand on le preſſe : j'ai parlé à pluſieurs nègres à qui l'on avoit fait depuis long-tems cette opération, & je n'en ai vu qu'un ſeul à qui on l'avoit faite pour la ſeconde fois.

Je crois que cette opération a été juſqu'à préſent inconnue en Europe, ou du moins qu'elle n'y a jamais été pratiquée pour guérir ou pour prévenir quelque maladie. Ce traitement, après l'opération, a quelques rapports avec celui des Tartares, ſur-tout la manière de faire courir & fatiguer le malade. Lorſque les Tartares ſe trouvent incommodés, dit le Chevalier de Polignac, on fait ouvrir la veine à un cheval, & on fait boire le ſang tout chaud au malade : enſuite on fatigue beaucoup le malade, ſoit en le faiſant courir autant qu'il eſt poſſible, ou bien en le faiſant galopper à cheval. Lorſque Charles XII étoit à Bender, les Suédois de ſa ſuite n'ayant point de Chirurgiens pour les ſecourir dans leurs maladies, firent uſage de ce remède & s'en trouvèrent fort bien.

L'opération que les Scythes avoient coutume de faire aux jumens pour leur faire venir une plus grande quantité de lait, a beaucoup de rapport avec l'emphysème artificiel des nègres. Hérodote rapporte au commencement de ſon quatrième livre, intitulé *Melpomène*, qu'ils prenoient des tuyaux, les introduiſoient dans les parties génitales des jumens, & inſinuoient l'air dans ces parties en ſoufflant avec la bouche. Cette inſufflation, diſent-ils, fait gonfler les veines des mammelles, & produit une ſecrétion abondante de lait.

Qu'on puiſſe introduire de l'air de dehors en dedans, & enfler tout le tiſſu cellulaire, c'eſt ce qu'on n'ignore pas : bien des mendians ſe font ainſi des maladies effrayantes par l'aſpect, dans le deſſein d'attirer les aumônes des paſſans. *Hildanus*, entr'autres, en rapporte un exemple ſingulier, cent. III. Obſerv. 18. Les Bouchers uſent du même artifice pour donner à leurs viandes un coup d'œil ſéduiſant. Les payſans, au rapport de M. Mauchart, (1) ſe ſervent quelquefois du même moyen pour engraiſſer en peu de tems les bœufs qu'ils veulent vendre, ou pour tirer de leurs vaches une plus grande quantité de lait. Ils font, comme il l'a appris d'eux, une ouverture à la peau, & cette ouverture pénètre juſqu'au tiſſu cellulaire ; après y avoir inſinué un

(1) *Diſſertatio Medica de Emphyſemate quam præſide Jo. Henr. Schultze PP. tuebatur Car. Chriſt. Puſch. Lignicenſis. Haloe. menſe Septembri, anno* 1773. Elle ſe trouve dans Haller, Collect. Theſ. Med. Chirurg. Tome II, & dans le même Ouvrage rédigé en françois, Tom. I, p. 271.

peu d'air, ils la referment enſuite. Les deux ou trois jours qui ſuivent cette opération, l'animal eſt triſte & comme malade; mais la gaieté & l'appétit lui reviennent; en ſix ſemaines il engraiſſe prodigieuſement; (1) la même opération faite à une vache lui fait donner une plus grande quantité de lait : il y a tout lieu de croire, dit M. Mauchart, que l'air inſinué de cette façon, & déployant ſon reſſort, excite & provoque les ſecrétions.

Je conclus de ce que je viens d'alléguer, 1°. Que quoique les Auteurs ne faſſent pas mention de l'emphyſème artificiel, dans leurs traités des opérations Chirurgicales, il n'eſt pourtant pas tout-à-fait inconnu; 2°. Que cette opération n'eſt pas fort douloureuſe, (2) ni dangereuſe, puiſqu'il n'eſt pas probable que les mendians qui font uſage de cet artifice, vouluſſent ſe ſoumettre à de grandes douleurs; & que ſi elle étoit dangereuſe, les payſans n'y riſqueroient pas leurs beſtiaux; 3°. Qu'elle eſt d'une grande utilité pour engraiſſer les bœufs & pour faire donner aux vaches une plus grande quantité de lait; 4°. Que ſi cette opération eſt d'une grande utilité dans ces cas, parce que l'air inſinué de cette façon, en déployant ſon reſſort, excite & provoque les ſécrétions, on a tout lieu de croire qu'elle peut être utile dans pluſieurs maladies qui attaquent le corps humain, & que par conſéquent, elle mérite l'attention de ceux qui exercent l'Art de guérir.

On m'objectera peut-être que, quoiqu'il ſoit très-aiſé de concevoir la facilité que l'on a d'introduire l'air inſufflé dans les plus petites parties du corps, à raiſon des cellules graiſſeuſes qui répondent les unes aux autres, il ſera toujours très-difficile d'expliquer comment cet air introduit procure la guériſon, d'autant plus que les malades attaqués d'emphyſème univerſel, à l'occaſion de quelque plaie au poumon, en ſont ordinairement morts. L'inſufflation, au lieu d'exciter & de faciliter les ſécrétions, pourra au contraire les ſuſpendre. L'air introduit dans toutes les petites cellules, eſt un corps étranger qui doit néceſſairement faire diminuer toutes les ſécrétions, ralentir la circulation, gêner toutes les fonctions, & par conſéquent cauſer la mort, comme on peut le voir par des obſervations de M. Littre, inſérées dans les

(1) Un de mes Amis qui n'eſt ni Médecin, ni Chirurgien, m'a auſſi aſſuré que cette même méthode d'engraiſſer les bœufs, ſe pratique dans quelques contrées du Danemarck.

(2) Elle eſt certainement bien moins douloureuſe que la cautériſation & l'application du Moxa recommandé contre les douleurs anciennes & opiniâtres, contre la goutte, & auxquelles pluſieurs perſonnes ſe ſont ſoumiſes. M. Pouteau, dans un livre intitulé *Mélanges de Chirurgie*, a fort préconiſé cette maniere de brûler qu'il voudroit remettre en vogue: certainement l'emphyſème artificiel n'en aura pas les inconvéniens.

Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris ; par celles de *Bartholin*, dans ses *Histoires Annat. rar.*, & de plusieurs Auteurs célèbres.

Je réponds à cette objection spécieuse, que je n'ignore pas que les grandes plaies du poumon sont absolument mortelles, quoique d'un autre côté on trouve aussi dans les Auteurs, des observations qui montrent que des plaies au poumon ont été guéries ; mais elles étoient, ou légères, ou à portée d'être pansées par un Chirurgien.

Dire que l'emphysème universel est la cause de la mort de ces malades, c'est, si je ne me trompe, confondre l'effet avec la cause : car l'emphysème survenu en conséquence de quelques blessures au poumon, n'est qu'un symptôme occasionné par la lésion de cet organe. Si l'on veut se donner la peine de feuilleter les Auteurs, on trouvera des cas de malades guéris d'un emphysème survenu en conséquence d'une plaie légère au poumon, & il y a peu de Chirurgiens d'armée qui n'aient vu de pareilles guérisons : d'où il résulte que ces malades ne sont pas morts de l'emphysème, mais de la plaie au poumon. Aussi le savant M. *Van-Swieten* dit dans ses *Commentaires sur les Aphorismes de* Boerhawe : » Lorsqu'à la suite d'une » plaie à la poitrine, le malade meurt, & qu'après l'avoir ouvert, on » trouve le poumon blessé, on a raison de dire aux juges que cette plaie » a été la cause de sa mort, quoique des plaies au poumon aient été » quelquefois guéries «.

Que l'emphysème universel & artificiel, opéré suivant la méthode des Nègres, ne soit pas mortel, c'est une chose dont chaque personne peut se convaincre par des expériences incontestables sur les animaux : je les ai répétées plus d'une fois en mon particulier, & en présence de plusieurs gens de l'Art, & je ne suis pas le seul : un de mes amis (M. Negre, célèbre Chirurgien & Accoucheur à Middelbourg,) qui n'étoit point du tout de mon opinion sur cette opération, en a aussi fait plusieurs expériences sur des chiens, & ce n'est qu'après des faits bien constatés qu'il a changé d'avis. Voici ce qu'il me marque sur ce sujet.

» Je suis actuellement d'un autre sentiment que je n'étois avant que je » n'eusse fait les deux expériences de l'insufflation ; comme mes propres » expériences m'ont convaincu, il faut bien être du vôtre : cette opération » pourra devenir utile au genre humain ; mais elle exige encore du tems » avant que d'être en vogue. Pour vous dire vrai, dans le commence- » ment je craignois fort pour la réussite ; mais actuellement, si j'avois » occasion de la mettre en usage, je n'aurois pas peur de la proposer le » premier «. Et dans une autre lettre : » Je viens de faire pour la troi- » sième fois l'expérience de l'insufflation sur les chiens, qui a été le sujet » d'une seconde expérience. J'ai fait la plaie, comme à l'ordinaire, avec » un bistouri, après quoi j'y ai introduit un soufflet, (parce que je n'avois pas assez d'air dans mes poumons pour pousser l'insufflation jusqu'au

dégré que je m'étois proposé,) » au moyen duquel j'ai insinué l'air » jusqu'au point que l'animal étoit d'une énorme grosseur. Pendant le » tems de l'insufflation, le chien n'a fait aucun mouvement pour s'échap- » per, & il ne faisoit aucun cri. Le seul lien dont je me suis servi étoit » mon mouchoir autour de sa tête pour lui couvrir les yeux; ses pattes » étoient libres; d'ou il résulte que l'insufflation n'est pas douloureuse; » car si elle l'étoit, l'animal auroit fait tout son possible pour s'échapper, » & il auroit fait des cris affreux. Après l'opération, j'ai laissé la plaie au » soin de la nature; j'ôtai le mouchoir de ses yeux, & je l'appellai; il » sauta de la table sur laquelle je l'avois mis, avec une vivacité surpre- » nante. Il lécha la plaie, après quoi je lui donnai une tranche de pain » qu'il mangea dans l'instant, & ensuite une écuellée de lait qu'il a d'abord » avalée. Après tout cela, je l'ai fait aller dans la rue, où il couroit, sans » difficulté, après les autres chiens, mais il se secouoit fort souvent: » voilà, en abrégé, le résultat de cette expérience: je serai charmé si » elle peut aider à justifier cette opération.

Après le détail de cette expérience, il seroit superflu d'en rapporter d'autres. Il suffit de faire remarquer que dans toutes les épreuves que M. Negre & moi avons faites sur des chiens, le gonflement occasionné par la présence de l'air contenu dans le tissu cellulaire de tout le corps, a commencé à diminuer le troisième jour, & qu'il a été tout-à-fait dissipé le onzième jour après l'opération.

Quant à la difficulté d'expliquer comment l'air introduit par l'insufflation, suivant la méthode des Nègres, produit la guérison, elle ne me paroît pas grande. Voici comme je conçois les bons offices de cette opération. *Hist.* 1772. L'air élastique insinué dans le tissu cellulaire comprimé, irrite & augmente la tension des vaisseaux, en partie comme corps étranger, & en partie parce qu'il se raréfie par la chaleur en déployant son ressort; ce qui doit faire augmenter l'action diminuée des vaisseaux, & par conséquent accélérer la circulation ralentie du sang; ce qui doit aussi provoquer les secrétions & les rendre plus abondantes. Cette explication me paroît trop simple & trop plausible pour n'être pas la vraie. Aussi n'ai-je pas balancé, d'après ce raisonnement & les expériences ci-dessus mentionnées, de conseiller à plusieurs Chirurgiens de vaisseaux qui vont en Afrique, d'en faire des épreuves sur des Nègres lorsque l'occasion s'en présenteroit; & j'ai eu la satisfaction d'apprendre que cette opération a été faite avec tout le succès possible à un Nègre en 1763, par M. Takkember, Chirurgien-Major du vaisseau de Christophe, à la rade de Malembo, sur la côte d'*Angola*, en Afrique. Voici le précis de cette observation, qui est insérée dans les Mémoires de la société Hollandoise des Sciences établie à *Harlem*, Tome VIII. Part. II.

Un jeune Nègre, âgé d'environ dix ans, se plaignit le 16 Avril 1763

d'un mal de tête accompagné de toux, fièvre, & d'une respiration gênée; M. Takkemberg crut que le malade étoit attaqué, sinon d'une vraie, au moins d'une fausse pleurésie. Il le saigna deux fois, & lui administra les remèdes que l'Art prescrit dans ces sortes de maladies, qui firent diminuer la fièvre, le mal de côté & l'embarras de la poitrine; mais le malade se plaignit après, que les douleurs se répandoient par tout le corps; il lui fit faire usage des remèdes indiqués en pareils cas. Le malade fut attaqué le troisième jour d'un roidissement contre-nature, qui se répandit & se fixa par tout le corps & dans les extrémités. Les remèdes internes & externes furent administrés selon les règles de l'Art; les bains, les vésicatoires, les frictions & les linimens convenables ne furent pas oubliés, mais sans procurer le moindre soulagement; au contraire, le roidissement prit tellement le dessus & augmenta au point, que le malade ne pouvoit plus faire usage des remèdes internes; à peine pouvoit-il sucer un peu d'eau entre les dents fermées; tout son corps devenu rigide & inflexible, ressembloit à un cadavre gelé; la parole devint inintelligible; les lèvres se couvrirent d'une croûte brune, & ce qui découloit de sa bouche avoit une odeur cadavéreuse.

Tel étoit l'état de ce Nègre le 29 Avril, treizième jour de sa maladie; on le crut perdu, & le Capitaine du vaisseau trouva fort ridicule lorsque le Chirurgien lui demanda la permission de faire l'épreuve de l'emphysème artificiel à ce mourant; cependant, après lui avoir fait observer qu'il n'y avoit rien à risquer, & qu'il valoit mieux employer un remède incertain que de ne rien faire, sa demande lui fut accordée. En conséquence, il se fit d'abord faire un tuyau de cuivre armé d'une embouchure de bois à un bout & rondelet à l'autre. Après avoir placé le malade (qui depuis cinq jours n'avoit rien pris qu'un peu d'eau) d'une manière convenable pour faire l'opération, il fit une incision proportionnée au calibre du tuyau, dans la partie moyenne & interne de la jambe; & ayant introduit le tuyau environ deux travers de doigt sous la peau, dans le tissu cellulaire, il commença à souffler en serrant en même-tems les bords de la plaie, avec les doigts, pour empêcher l'air de ressortir. On voyoit l'air s'insinuer en faisant de petites bosses dans lesquelles on pouvoit sentir & remuer l'air insufflé. En continuant à souffler, il vint à bout de faire, non-seulement que la jambe jusqu'aux orteils, mais aussi que tout le corps en fut enflé, de façon que l'emphysème étoit universel. Après avoir retiré le tuyau, il appliqua un plumaceau avec un peu de baume de Pérou sur la plaie, & par-dessus un emplâtre, une compresse & une bande assez serrée pour empêcher l'air de sortir. Une heure après l'opération, le malade commença à revivre; il demanda un fruit nommé *Banane*, qu'il suça entre ses dents, & le lendemain il se trouva en état d'ouvrir la bouche. Comme il se plaignoit d'une crudité de poitrine, on lui fit prendre plusieurs jours de suite un

linctus ou *lohoc* pectoral ; l'appétit revint, la rigidité des membres diminua à mesure que l'emphysème se dissipoit, & le malade reprit en même-tems, au grand étonnement des gens de l'équipage, sa santé & son embonpoint ; il a été vendu à Surinam en bon état & à bon prix. J'ai appris que ce Nègre vivoit encore en 1769.

Voilà une expérience constatée d'un bon succès qui n'est pas équivoque. J'ai l'original de cette observation en main, il est signé par le Capitaine du vaisseau & par le Chirurgien qui en a fait l'opération ; de plus, j'ai parlé à plusieurs personnes de l'équipage qui ont été témoins oculaires.

Je sais aussi de bonne part, que cette opération a été faite depuis ce tems-là à deux Nègres à bord du vaisseau qui est arrivé ici l'année 1771, mais je n'en ai pu avoir le détail, attendu que le Chirurgien qui l'a faite est mort quelque tems avant l'arrivée du vaisseau. Tout ce que j'en ai pu apprendre des gens de l'équipage, c'est qu'elle a très-bien réussi à un Nègre attaqué de marasme, & que le sujet a qui on a fait l'autre opération étoit scorbutique, & qu'il est mort quelques jours après l'insufflation.

Ces faits, qui sont autant de preuves décisives qui établissent la possibilité de l'opération, ne doivent cependant être regardés que comme des matériaux encore bruts, ou comme des masses informes : des expériences multipliées pourront seules fixer nos doutes sur l'efficacité de cette nouvelle méthode ; ce n'est que du tems qu'elle peut attendre ce qui lui manque, comme par exemple de pouvoir déterminer la quantité d'air qu'il faut insinuer dans le tissu cellulaire, attendu qu'il y a toute apparence que cela doit varier suivant la maladie, l'état, le tempérament, l'âge & les forces du malade ; d'ailleurs, il est à présumer qu'une personne est plus facile à insuffler que l'autre ; que l'exercice, après l'opération, est d'une grande utilité, & que lorsqu'il ne peut pas avoir lieu, on pourroit peut-être y substituer les frictions chaudes, &c.

Malgré ces doutes, il me semble que l'on peut conclure de tout ce que je viens de dire dans ce Mémoire, que l'emphysème artificiel est une opération chirurgicale qui mérite l'attention des gens de l'Art. C'est une nouvelle ressource qu'on pourroit employer en Europe dans plusieurs maladies chroniques, & dans celles dont le tissu cellulaire est le siége. Son efficacité dans le marasme semble être prouvée, tant par l'engraissement des animaux à qui l'on a fait cette opération, que par le bon succès qu'elle a chez les Nègre ; il y a tout lieu de croire qu'elle est très-propre à guérir les affections rhumatismales, en particulier dans la sciatique & dans les cas où l'humeur rhumatismale est fixée dans quelque endroit : quoique cette humeur soit un fluide d'une nature qui nous est encore inconnue, nous pouvons présumer, comme le remarque M. Pouteau, qu'elle est d'un caractère âcre, & même quelquefois caustique ;

caustique ; il n'est pas douteux qu'elle est hors des voies de la circulation, puisqu'elle reste fixée dans le même endroit ; elle n'est pas dans les vaisseaux, mais répandue dans le tissu cellulaire. Cette humeur devient plus âcre lorsqu'elle est fixée dans le même endroit, que quand elle est errante, tant par sa stagnation que parce qu'elle est rassemblée dans un moindre espace : alors, son impression acrimonieuse irrite les fibrilles nerveuses, & cause de cruelles douleurs ; cette même impression sur les cellules que cette humeur occupe, en affoiblit la contexture & les met hors d'état de se débarrasser de ce fluide étranger. Or, dans ce cas, l'emphysème artificiel me paroît être un moyen efficace pour aider la nature à se débarrasser de ce fluide rhumatismal, en provoquant les sécrétions par les méchanismes que j'ai expliqués ci-devant ; & l'expérience faite par M. *Takkemberg* à ce Nègre, à qui tous les autres remèdes que l'Art prescrit ont été infructueux, semble prouver ce que j'avance.

Puissent de nouvelles expériences diriger nos doutes, & nous faire connoître toute l'efficacité de cette nouvelle méthode.

E X T R A I T

Des Registres de l'Académie Royale des Sciences du 30 Juin 1779.

L'ACADÉMIE nous a chargés Mrs. Morand, Portal & moi, de lui rendre compte d'un accident arrivé le 16 Avril dernier, dans une fosse d'aisance à Narbonne, dont la relation lui a été envoyée le 3 Mai par M. de Marcorelle, son Correspondant.

Près du rempart de Narbonne, est une maison appellée le *Luxembourg*, où, dans un des angles d'une cour, étoit une grande fosse d'aisance ; outre les matières excrémentitielles qu'elle contenoit, on y avoit jetté, depuis long-tems, toutes sortes de substances putrides ; & l'odeur qui s'en élevoit, avoit tellement effrayé les vuidangeurs, qu'ils n'avoient jamais pu se décider à y descendre. Le sieur Faure, Propriétaire, vu leur refus, prit le parti de faire creuser une nouvelle fosse, ce que l'on exécuta malheureusement près de l'ancienne. Déjà l'excavation nouvellement pratiquée, avoit dix-huit pieds de profondeur ; à la hauteur de 12 pieds, c'est-à-dire, six-pieds au-dessous du sol, on avoit élevé un échaffaud, sur lequel deux maçons travailloient, & deux personnes étoient au fond de la nouvelle fosse, lorsque le mur qui la séparoit de l'ancienne, s'étant ouvert, les matières putrides sor-

tirent tout-à-coup, & la remplirent à la hauteur de trois pieds. Un des deux maçons placés sur l'échaffaud, frappé par la vapeur infecte, demeura comme suffoqué; l'autre tomba au fond de la fosse, & cinq autres personnes qui y descendirent successivement, éprouvèrent le même sort que les deux qui y étoient déjà. Elles perdirent connoissance, & restèrent immobiles.

Après un grand nombre de tentatives, on vint à bout de retirer ces malheureux, parmi lesquels deux seulement offrirent quelques signes de vie.

L'un ayant été dépouillé & exposé au grand air, fut frictionné par tout le corps; on lui fit prendre du vinaigre & de l'esprit volatil de corne de cerf. Il rendit alors par la bouche des matières gluantes: deux heures après, sa respiration étoit plus libre, & le pouls qui étoit assez fort, donnoit des espérances de guérison; on lui a inutilement administré différens remèdes; ce malheureux a succombé peu de tems après.

L'autre, qui étoit resté sur l'échaffaud, a été rappellé à la vie; il a été frictionné par tout le corps avec des linges imbibés de vinaigre & d'alkali volatil. Il a été saigné au bras, deux heures après avoir été retiré de la fosse. On lui a appliqué des sang-sues aux tempes, & deux heures après la saignée, il a proféré quelques paroles; il jouit actuellement d'une bonne santé.

Le fait dont nous présentons l'extrait fidèle, est d'une espèce, qui depuis plusieurs années fixe utilement l'attention des Médecins & des Physiciens, du Public & du Gouvernement: il est aussi très-digne de celle de l'Académie, & nous pensons qu'il mérite d'être consigné dans son Histoire. Quant aux réflexions auxquelles il peut donner lieu, l'Académie ayant paru desirer que nous lui exposions l'état des connoissances à ce sujet, & que nous donnions en même-tems notre avis sur la conduite qu'on doit tenir en pareil cas, nous allons essayer de remplir son vœu.

Recherches sur les secours à administrer aux Asphyxiés.

Il seroit bien à desirer que le ventilateur fût plus répandu dans les provinces, & que le travail de Mrs. Cadet le jeune, Laborie & Parmentier, à ce sujet, ainsi que le rapport de Mrs. de Milly, Lavoisier & Fougeroux fussent plus connus: alors, on sauroit qu'au moyen d'un cabinet de menuiserie placé & scellé sur l'ouverture de la fosse, & de plusieurs tuyères communiquant avec des soufflets qui y aboutissent, l'air peut être renouvellé & chassé par une des ouvertures les plus élevées de la fosse d'aisance, à laquelle on adapte un tuyau qui s'élève au-dessus du toit, les autres communications étant préalablement bouchées:

on sauroit que le courant d'air est très-accéléré, si l'on met un fourneau sur le siége d'aisance, dont on conserve l'ouverture, au-dessous du tuyau que l'on y place; & que l'on peut encore ajouter à la vîtesse avec laquelle l'air circule, en se servant d'un second fourneau assujetti dans la fosse, sur un trépied, & communiquant par le moyen d'un tuyau avec le premier; on sauroit aussi qu'au moyen de tuyaux, qui sortent du cabinet dont nous venons de parler, on peut porter un courant d'air frais aux travailleurs, ou de l'eau que l'on fait jaillir par des trous percés en arrosoir; on sauroit enfin, qu'après avoir légèrement agité les matières contenues dans la fosse, ce qui souvent en dégage de l'air inflammable, on diminue beaucoup l'activité des vapeurs gazeuses, en y jettant une quantité suffisante de chaux en poudre. Cette épreuve répétée en présence des Commissaires de l'Académie, dans des tinettes qui contenoient des matières fécales & dans les fosses mêmes, a toujours eu du succès : Mrs. les Commissaires ajoutent même, que ce procédé est connu depuis long-tems dans quelques endroits de la France & de l'Allemagne. Il est employé depuis long-tems dans les mines de charbon de terre du pays de Liege, & on le trouve décrit avec soin dans l'Art d'exploiter les mines de charbon de terre, par M. Morand.

A la vérité, il est presque impossible de réunir tous ces moyens dans les villes où cet appareil n'est point encore en usage; mais on peut toujours, après avoir ouvert la fosse, y répandre une certaine quantité de chaux, & n'y descendre pour travailler qu'après un tems suffisant pour que la réaction de ce mêlange soit finie. On peut encore placer un fourneau dans l'intérieur sur un trépied, ajuster sur le dôme de ce fourneau, des tuyaux de tôle, que l'on doit diriger vers une des ouvertures de la fosse; il est encore facile de placer un tuyau & un fourneau sur l'ouverture dont on vient de parler. Ces précautions qui peuvent être prises par-tout, seroient d'une grande utilité pour les travailleurs.

Il n'est pas besoin de dire, qu'il seroit très-dangereux de jetter de la chaux dans une fosse où il y auroit une ou plusieurs personnes asphixiées.

Exposons maintenant le genre de secours qui convient à ces derniers.

L'asphixie est regardée par tous les Auteurs, comme une maladie qui consiste dans la cessation subite du pouls, du sentiment & du mouvement. Elle diffère de l'apoplexie qui est un assoupissement profond avec ronflement, ou au moins une respiration très-élevée. Dans l'asphixie, les mouvemens vitaux paroissent être comme suspendus & arrêtés. *Hic enim* (dit Boerrhaave) *nulla est corruptio, sed mera quies omnium partium motricium; cæterùm nihil mutatum est* (1). Si l'asphixie est con-

(1) *De spiritibus vi ignis paratis*, (De Morb. Nerv. Tom. I, pag. 212.)

tinuée trop long-tems, les vaiſſeaux du col, de la face & du cerveau s'engorgent, le ſang ſe raréfie, ſort quelquefois par différens émonctoires, & le poumon qui eſt alors ſouvent rétreci, ſe trouve rempli de ſang. M. Troja (1), qui a fait périr un grand nombre d'animaux par les vapeurs méphitiques, dit même y avoir remarqué de petites déchirures. On ſe tromperoit cependant, en regardant la léſion de la reſpiration, comme la ſeule cauſe des accidens qu'éprouvent les aſphixiés; l'expérience ſuivante ſemble démontrer le contraire. On ſait que les grenouilles vivent quelquefois une ou deux heures, après qu'on leur a ôté le poumon. M. Spalanzzani en a expoſé pluſieurs, auxquelles il venoit de l'enlever, à l'action d'un fluide méphitique ſous un bocal, & il les a vu périr preſque ſur le champ (2).

Pluſieurs faits prouvent auſſi que les perſonnes tombées en aſphixie, ont ſouvent quelques-unes de leurs parties dans un état de ſpaſme. On lit dans le journal de Phyſique, cahier de Novembre 1776, l'Hiſtoire de deux aſphixiés, dont l'un fut trouvé mordant l'autre très-fortement. M. Harmant & pluſieurs autres Médecins ont vu quelquefois les mâchoires des perſonnes aſphixiées très-ſerrées l'une contre l'autre. Le ſpaſme doit ſans doute varier, ſuivant la Nature du gaz dans lequel le malade a été plongé. L'air inflammable eſt celui de tous qui donne le plus de mal-aiſe; il occaſionne des convulſions & même le tétanos. Le gaz acide de la craie, eſt celui qui, après le gaz inflammable, produit les effets les plus fâcheux; la vapeur du charbon n'a pas tout-à-fait autant d'énergie. Ces différentes obſervations ont été faites avec la plus grande exactitude par M. Bucquet, & il les a conſignées dans un ouvrage dont il a été fait un rapport à l'Académie.

Tous les effets de cette maladie paroiſſent donc devoir être déduits, 1°. d'une ſorte d'engourdiſſement occaſionné par l'action des vapeurs méphitiques ſur les nerfs; 2°. du défaut de reſpiration; 3°. des engorgemens plus ou moins conſidérables, qui en ſont une ſuite néceſſaire.

Les indications que l'on doit ſe propoſer en pareil cas, nous paroiſſent être les ſuivantes.

1°. Détruire l'engourdiſſement nerveux par quelque ſecouſſe ou irritation.

2°. Rétablir le jeu des poumons.

3°. Prévenir les accidens qui ſont la ſuite de l'engorgement. Il y a déjà long-tems que des Médecins habiles ont mis en uſage les moyens néceſſaires pour remplir ces indications; on les trouvera réunis dans les

---

(1) Journal de Phyſique, Mars 1778.

(2) Spal. Opuſcules de Phyſique, Anim. & Vég. & Analyſe des Fonctions des Syſtêmes nerveux, par M. de la Roche, Tome 2.

nombreux écrits qui ont paru à ce sujet; il suffira d'en présenter un court extrait à l'Académie.

Cœsalpin & Panarolle (1), en parlant des accidens occasionnés par la vapeur du charbon, ont conseillé d'exposer les malades qui en avoient été affectés, à l'air frais, & de leur jetter de l'eau froide sur le corps. Le dernier recommande qu'on la dirige vers le visage, & qu'on place un soufflet dans la bouche pour rétablir le jeu des poumons.

Boerrhaave a donné les mêmes préceptes. *Ubi verò malum jam adest, optimum remedium est corporibus læsis aquam frigidam aspergere eam que udato pectori & vultui injicere* (2). Il confirme l'utilité de cette pratique par son succès, dans un cas où plusieurs ouvriers qui avoient été suffoqués par la vapeur du charbon, furent ainsi rappellés à la vie.

En 1732, Christophe Wagner guérit une personne suffoquée de la même manière, en lui faisant respirer de l'esprit volatil succiné de corne de cerf.

M. Lorry a conseillé la méthode de Boerrhaave dans une Thèse soutenue en 1747.

M. Boucher, Médecin à Lille, a consigné dans le journal de Médecine, année 1760, un Mémoire très-détaillé sur le traitement des asphyxies, dans lequel il recommande les aspersions d'eau froide sur tout le corps, & l'usage du vinaigre déjà indiqué par Rammazzini, dans son traité *de morbis artificum* pour ranimer les mineurs affectés par la moffette. M. de Zeenne, confrère de M. Boucher à Lille, a mis dans le même tems cette méthode en usage avec un grand succès.

Le Docteur Fothergill, célébre Médecin de Londres, rapporte qu'un particulier suffoqué en 1761, par la vapeur du charbon, fut guéri après avoir été plongé dans un bain froid. Ce fait est consigné dans les Transactions philosophiques. Le même Auteur annonce qu'un Chirurgien, nommé Tossack, rappella à la vie une personne suffoquée par la vapeur d'une mine de charbon, en appliquant sa bouche sur la sienne, pour introduire de l'air dans le poumon, & en la faisant frotter par tout le corps & secouer légèrement.

Le journal de Médecine, année 1761, annonce la vertu du vinaigre contre les asphyxiés, d'après une observation communiquée par M. Vetillard du Fibert, Médecin au Mans. Le même journal apprend que

---

(1) Voyez le Journal de Physique, Mars 1778. Mém. de Gardane, où la partie Historique est très-exacte.

(2) Et il ajoute: *Si animalia in carvernis venenosis mortua injiciantur, aquâ frigidâ statim ressuscitantur si homines à vapore carbonum mortui, eodem modo tractautur quam citissimè, fortè etiam ressuscitari possunt.* Tom. I, de Morb. Nev. page 212.

M. Nachet, Chirurgien de Laon, a employé heureusement, non-seulement le vinaigre, mais encore la limonade dans le même cas. M. Goulin a réuni ces différentes citations d'une manière fort exacte dans le dixième volume de la Collection Académique commencée par Planque, & il approuve lui-même ce procédé.

On lit dans les mémoires de la Société d'Amsterdam, en faveur des Noyés, qu'en 1770 le 17 Novembre (1), un matelot suffoqué par la vapeur du charbon, fut rappellé à la vie par l'application de deux vésicatoires sur les deux jambes, aidée d'un lavement de tabac (2).

En 1733, le 12 Octobre, un vuidangeur asphyxié fut guéri par le procédé que l'on emploie à Paris pour les noyés.

En 1774, M. Portal conseilla dans un ouvrage qui a été réimprimé en 1775 & 1776, sur le traitement de l'asphyxie, la saignée, les aspersions d'eau froide, le vinaigre & l'insufflation dans la poitrine.

En 1775, M. Andry, Docteur régent de la Faculté de Paris, guérit par les seules aspersions d'eau froide, un vuidangeur attaqué du plomb; cette cure est rapportée dans le *Tableau* des *personnes noyées en* 1775 (3).

Dans la même année, M. Harmant, Médecin de Nancy, publia un mémoire sur les funestes effets de charbon allumé, avec le détail des guérisons opérées par le procédé qu'il indique. Ce Médecin conseille les aspersions d'eau froide jettée de loin sur le visage, à la même manière de Boerrhaave. Il décrit les symptômes de la maladie avec la plus grande précision, & il communique six observations dont la première date est du mois de Décembre 1763. Toutes sont incontestables par leur authenticité, & les succès de M. Harmant étoient connus à Paris depuis plusieurs années, lorsque son ouvrage parut. Il recommande d'être très-réservé sur la saignée, & il conseille d'introduire des stimulans dans le nez & même dans la bouche, lorsqu'il est possible.

M. Sage a publié en 1776, des expériences qui confirment la vertu de l'alkali volatil déjà célébré par le Docteur Targioni Tozetti dans le traitement des asphyxies; il a rapporté des observations pour en démontrer le succès.

Le Docteur Carminati, Médecin Italien (4), a publié dans le même tems un ouvrage considérable sur les exhalaisons méphitiques, dans lequel il assure que leur effet est de détruire promptement l'irritabilité,

---

(1) Détail des succès de l'établissement que la Ville de Paris a fait en faveur des personnes noyées, 1773. Imp. 1774, pag. 103.

(2) On employa aussi le sel ammoniac dans ce traitement.

(3) Page 29.

(4) *Bastiani Carminati, de animalium ex Mephiticis & noxiis halitibus interitu ejusque propioribus causis. libri XIII*, 1777.

ſur-tout celle du cœur. Cette opinion eſt auſſi celle de M. Spalanzzani & de M. de la Roche, Médecin de Genève (1).

M. Gardane, Docteur régent de la Faculté de Médecine de Paris, après avoir publié ſes idées ſur le traitement qui convient aux aſphyxiés, en 1775, a entiérement développé ſes vues à ce ſujet en 1778 (2). Son dernier mémoire contient une Hiſtoire exacte des ſecours adminiſtrés dans ce cas par les Médecins : il regarde la méthode de Pancirolle & de Boerrhaave qu'il rapporte avec ſoin, comme la meilleure.

En 1778, un de (3) nous a conſeillé l'application de ces méthodes aux perſonnes ſuffoquées dans les cavaux des Egliſes, & déjà M. Morand en 1776, avoit donné à-peu-près les mêmes conſeils pour rappeller à la vie les ouvriers aſphyxiés dans les mines (4).

Enfin, dans cette même année, M. Bucquet a entrepris d'eſſayer différens moyens, contradictoires en apparence, pour ranimer des animaux aſphyxiés ; il a réuſſi avec le vinaigre, le ſel du vinaigre, l'acide marin fumant & avec l'acide ſulphureux volatil, auſſi bien qu'avec l'alkali volatil, & il a établi l'étiologie des différentes maladies dans leſquelles ces procédés peuvent être mis en uſage.

L'inſufflation qui peut ſe faire par le nez ou par la bouche, avec le tuyau décrit par M. Pia (5), & qui pourroit auſſi ſe pratiquer de bouche à bouche, comme nous l'avons dit, eſt très-utile aux enfans nouveaux-nés, qui ſont languiſſans & affoiblis. Smellie y a eu recours avec ſuccès, & il a conſigné ce fait dans ſes écrits ; depuis lui, ce moyen eſt très-connu des Accoucheurs. M. Pia fait mention dans ſon Recueil pour l'année 1773 (6), d'un enfant ainſi rappellé à la vie ; la gazette de Manheim en a rapporté les circonſtances. M. Portal a eu occaſion d'en obſerver les bons effets, & il en a parlé à la ſuite de ſon ouvrage ſur les aſphyxies en 1774.

D'après les détails hiſtoriques que nous venons d'offrir à l'Académie, ne doit-on pas être étonné que le traitement des aſphyxies ne ſoit pas généralement répandu ? Il eſt vrai que les méthodes employées ont ſinguliérement varié, & l'on eſt ſurpris qu'elles aient toutes eu des ſuccès. La conſéquence qu'on doit tirer de cette réflexion, c'eſt qu'aucune n'eſt vraiment ſpécifique, & que, malgré leur oppoſition apparente, elles doivent produire, ſous un certain rapport, des effets ana-

---

(1) Ouvrage ſur les fonctions du fluide nerveux, Tome 2.

(2) Journaux de Phyſique, 1775 & 1778.

(3) M. Vicq d'Azyr.

(4) Recherches & Conſeils de Médecine ſur les maladies qui mettent en danger la ſanté & la vie des ouvriers des Mines, ſeconde Partie de l'Art d'exploiter les Mines de Charbon, ſection IV, publiée en 1776, page 977.

(5) Deſcription de la Boîte d'entrepôt, pour le ſecours des Noyés. Planche I K, & Planche 2, fig. 7 & 8.

(6) Page 111.

logues. A la vérité, toutes ſont irritantes, toutes excitent, réveillent, & c'eſt-là l'objet eſſentiel. Telle eſt donc la raiſon pour laquelle les acides, les alkalis, les odeurs empyreumatiques & fortes, les aſperſions d'eau froide, partielles ou totales, les bains froids, les ſternutatoires, les inſufflations dans la poitrine, les lavemens de tabac, les ſcarifications même, ont rappellé à la vie les perſonnes aſphyxiées.

Il y a cependant un choix à faire parmi ces différens procédés. Tâchons de le déterminer & de remplir les indications propoſées plus haut.

Le danger que l'on court, en pénétrant dans un lieu rempli de vapeurs méphitiques, dont une ou pluſieurs perſonnes ont été frappées, eſt ſouvent le premier obſtacle que l'on trouve dans l'adminiſtration des moyens qui leur conviennent. Si ceux qui s'expoſent pour les ſecourir avec la précaution de ſe faire paſſer un lien ſous les bras, ſe trouvent mal ou éprouvent du mal-aiſe; ſi une lumière que l'on plonge dans le lieu infecté, s'éteint, il faut ſur le champ y jetter abondamment de l'eau très-froide, & la répandre à la manière des arroſoirs, en ayant toujours ſoin que les perſonnes tombées en aſphyxie, ne ſoient pas ſubmergées. Cette pratique utile a encore été conſeillée par Boerrhaave, qui s'exprime à ce ſujet de la manière ſuivante (1). *Sed ſi effici poſſet ut aqua ad illa loca veniat, ſtatim venenum abeſt; vel debent conſtruere caminum altum & ſub foramine in ejus lacunari facto ignem ponere qui aerem ſuppoſitum rare facit.* Ce dernier paſſage annonce la manière d'employer les tuyaux, & de placer le feu, comme on le fait dans pluſieurs mines, & comme les Auteurs du ventilateur l'ont pratiqué.

Dans bien de cas, on pourroit employer avec ſuccès le moyen indiqué par M. de Morveau, & qui conſiſte à répandre de l'acide vitriolique ſur du ſel marin un peu ſéché auparavant.

La perſonne ſuffoquée par les vapeurs méphytiques, étant une fois tirée de l'endroit infecté, il faut l'en éloigner, ſur-tout ſi les vapeurs ſont fétides, comme celles des latrines; on la déshabillera, & on la tranſportera dans un lieu vaſte, frais & bien aëré: ſi ſon corps eſt ſouillé par quelques immondices, on l'étendra par terre ſur un drap, la tête un peu élevée, & on fera jetter deſſus pluſieurs ſceaux d'eau froide avec force & d'un peu loin, afin d'exciter plus de ſurpriſe. Le corps étant ſuffiſamment nettoyé, on aſſujettira le malade ſur un ſiége bas, où il ſera un peu renverſé en arrière, & pluſieurs perſonnes ſeront occupées ſans relâche, à lui jetter ſur le viſage & ſur la poitrine de l'eau la plus froide par verrées & de loin. Si la cauſe de la ſuffocation n'eſt pas telle que le corps ſoit ſouillé de matières infectes, on pourra commencer par ce genre de ſecours, & ſi on ſe permet des aſperſions totales,

(1) *De ſpiritibus exſum. & de morbis nervorum*, Tom. I, page 205.

il

il faudra bien prendre garde que le malade ne coure les risques d'être incommodé par la trop grande quantité d'eau; il seroit aussi très-utile de placer des morceaux de glace sur le front & sur la poitrine, si l'on pouvoit s'en procurer.

Inutilement on conseilleroit, à cette époque, des boissons quelconques ou la saignée. Les mâchoires sont, comme on l'a dit, quelquefois serrées l'une contre l'autre; & quand bien même il seroit possible, dans tous les cas, d'ouvrir la bouche, la déglutition n'ayant pas lieu, les fluides ne parviendroient pas jusques à l'estomac; d'un autre côté, quand la veine seroit ouverte, le sang ne sortiroit qu'en très-petite quantité à cause de l'inaction de tous les vaisseaux, & s'il sortoit plus abondamment, il seroit bien à craindre qu'un affaissement mortel n'en fût la suite : ainsi, jusqu'à ce que les mouvemens vitaux se soient fait appercevoir, on ne doit rien attendre que des irritans extérieurs.

Il ne faut point oublier de stimuler la membrane pituitaire, soit avec l'alkali volatil qui est très-actif, soit avec le sel de vinaigre, soit avec l'acide sulphureux volatil, dégagé du souffre que l'on fait brûler & qu'il est facile de se procurer par-tout. On peut introduire dans le nez de petits rouleaux ou des pinceaux pénétrés de ces fluides (1).

Les frictions faites sur les différentes parties du corps avec des linges imbibés de vinaigre, procureront aussi un grand avantage.

Quoique l'insufflation de l'air dans la poitrine n'ait pas été conseillée par tous les Auteurs qui ont donné des préceptes sur le traitement des personnes attaqués d'asphyxies, nous pensons cependant que ce secours ne doit point être négligé (2). L'Auteur des recherches en faveur des ouvriers noyés ou suffoqués dans les mines, la recommande (3); pour la mettre en usage, il suffira de placer un tuyau dans le nez ou dans la bouche du malade en fermant celle de ces cavités qui sera restée ouverte, & d'introduire par ce moyen une très-petite quantité d'air qu'on augmentera ensuite peu-à-peu. La glotte qui reste ouverte lui donne un libre passage. L'instrument conseillé par M. Pia a cet avantage, qu'en le pinçant, on intercepte l'air qui peut revenir du malade vers la bouche de celui qui souffle dans le tuyau. Une remarque de la première importance, c'est que si le malade commence à respirer, ou s'il respire encore un peu, il faut s'abstenir de ce procédé qui ne pourroit que le suffoquer davantage. Peut-être aussi seroit-il plus prudent d'employer avec beau-

(1) Il ne faudroit pas s'exposer à boucher entièrement le nez, dans un moment où l'on en a besoin pour rétablir la respiration.

(2) Boerhaave, M. Harmant & M. Gardane ne la conseillent pas dans le cas d'Asphixie.

(3) Refléxions sur les différens moyens conseillés dans l'avis publié en 1740 & sur leur administration, Art d'exploiter le Charbon de terre, Article 2, page 996.

coup de modération un soufflet pour cet usage, à la manière de Paracelse; on introduiroit, par ce moyen, un air plus frais, plus pur & moins dénaturé que celui qui a déjà été respiré.

Lorsque le mouvement de la poitrine commencera à se ranimer, on agitera l'air auprès du malade, soit avec un chapeau, soit avec un éventail, de manière à le diriger vers sa bouche, on placera encore dans ce moment les vapeurs stimulantes sous le nez, avec la précaution de les empêcher de pénétrer dans la bouche. Si l'on peut parvenir à le faire éternuer, on lui procurera beaucoup de soulagement, & sa guérison sera très-avancée. Aussi-tôt que la déglutition pourra s'exécuter, même foiblement, on introduira dans la bouche quelques cuillerées d'eau fraîche, à laquelle on aura ajouté du vinaigre employé dans les mines de Quekna, en Norwège, ou du suc de citron, ou de limon (1).

Alors, les mouvemens vitaux commençant à se rétablir, on doit principalement insister sur les frictions qui seront faites par plusieurs personnes en même-tems sur le tronc & les extrémités.

Aussi-tôt que le malade aura éprouvé un tremblement & un saisissement, qui sont une suite nécessaire du procédé indiqué ci-dessus, on l'enveloppera dans un drap sec & médiocrement chaud, & on le transportera dans son lit. La chambre où on le déposera sera grande & bien aérée. On ne doit pas discontinuer les frictions; c'est alors, un malade que l'on a à traiter, & les symptômes doivent déterminer le genre de remèdes convenables qui doivent être variés suivant les circonstances.

Nous croyons que l'émétique ne doit jamais être employé dans ce cas : les vaisseaux du cerveau sont trop disposés à l'engorgement pour qu'on risque de les surcharger de nouveau. On pourroit, tout au plus, donner l'émétique en lavage, si le malade avoit beaucoup mangé avant son accident.

2°. On se bornera aux potions acidules & aigrelettes, les cordiaux, proprement dits, étant, suivant nous, très-dangereux.

3°. Si le malade est très-sanguin, si en tombant il s'est blessé, ou si les symptômes, qui annoncent l'engorgement sont très-opiniâtres, dans ce cas, la circulation rétablie, on fera une saignée au bras, mais on tirera peu de sang; il vaudroit mieux y revenir une seconde fois si la circulation l'exigeoit, que de faire d'abord une saignée trop abondante.

4°. Les lavemens un peu irritans sont nécessaires; ceux que l'on prépare avec le savon & le sel de cuisine conviendront beaucoup dans ce cas; ils stimuleront suffisamment, & ils feront sortir les matières accumulées.

---

(1) Voyez Méthode abrégée pour secourir les personnes suffoquées accidentellement, Art d'Exploiter les Mines de Charbon de Terre, page 1005.

Nous finirons en assurant, d'après les expériences multipliées de toutes parts, qu'il est très-important d'insister sur les secours que l'on administre, & que souvent un succès complet a été la récompense inattendue d'un travail de plusieurs heures; nous pensons aussi que cette méthode, qui est conforme à la méthode publiée en 1776 par M. Portal, peut être également employée pour les personnes suffoquées par le tonnerre, par les vapeurs des cuves en fermentation, par celles du charbon, ainsi que par les émanations des puits, cloaques & fosses d'aisance.

Nous jugeons donc que l'extrait du fait consigné dans l'observation de M. Marcorelle, mérite d'être inséré dans l'Histoire de l'Académie; elle disposera comme elle jugera à propos, des réflexions que nous y avons ajoutées, & qu'elle nous a demandées. MORAND, PORTAL, VICQ D'AZYR.

Je certifie le présent Extrait conforme à l'original & au jugement de l'Académie, ce 30 Juin 1779. Le Marquis DE CONDORCET.

BOTANIQUE.

Plantes étrangères dont la fleuraison n'avoit pas encore paru dans nos Climats.

L'ARBRE qui étoit connu jusqu'à présent dans les jardins de Botanique sous la domination d'*arbor incognita sinarum* (l'arbre inconnu des Chinois), après plus de trente ans de plantation, porte enfin des fleurs dans les jardins de la Reine à Trianon, & dans ceux de M. le Maréchal Duc de Noailles, à St-Germain-en-Laye. (On dit qu'il a fleuri l'année dernière en Angleterre, *sed rumor tantùm pervenit ad aures*).

Cet arbre est remarquable par son port noble, sa hauteur & l'éclat de son feuillage, les feuilles sont alternes, & ont à leur naissance un renflement antérieur & postérieur.

L'écorce du tronc est presque unie, & de couleur cendrée; ses rameaux sont constamment d'un verd foncé, & portent la même teinte que celle des feuilles; le bois en est cassant & fragile.

Les folioles sont pinnées, rangées sur un filet commun, & terminées par une impaire; elles sont d'un verd foncé & lustré en dessus, & d'un verd glanque en dessous. Elles sont presque toutes opposées, on en remarque cependant plusieurs qui sont légèrement alternes; elles sont oblongues, & finissent en pointe. Les pétioles sont presque sessiles.

Les fleurs sont légumineuses, disposées en panicules & subdivisées en différentes parties : elles naissent à l'extrémité du rameau, d'un blanc herbacé : leur odeur est peu sensible.

Le calice est monophylle, petit, en forme de cloche, & partagé en cinq échancrures.

L'étendard (*vexillum*) est grand, ouvert, arrondi, échancré au sommet en deux portions, recourbé à sa partie supérieure, & rabattu sur une portion du calice.

Les aîles (*alæ*) sont oblongues, ovales & accollées latéralement sur la nacelle.

La nacelle (*carina*) est composée de deux pièces presque de la même forme & de la même longueur que les aîles, & renferme dix étamines distinctes & séparées ; il faut remarquer que le pétale droit se croise sur le gauche.

Du centre des filets des étamines s'élève le pistil, composé d'un embrion cylindrique, d'un style aminci & filiforme, terminé par un stigmate très-petit; ses racines sont pliantes, jaunâtres, & ont le même goût que celles du *robinia pseudo acacia*.

Il en résulte donc que ce bel arbre, dont les fleurs sont légumineuses, doit être placé dans la section III. de la vingt-deuxième classe de Tournefort, & dans *la decandria monogynia* de Linæus.

D'après la première inspection des parties sexuelles, qui n'étoient point encore bien développées, & d'après la comparaison de plusieurs parties similaires que cet arbre partage avec le *robinia pseudo acacia*, j'ai pensé d'abord qu'on pouvoit présumer que c'en étoit un; mais des observations scrupuleusement faites depuis par M. Richard (jeune homme d'un très-grand mérite, très-estimable par ses mœurs, par ses connoissances multipliées, & profondément instruit de tous les mystères de la Botanique) déterminent sa vraie existence ; je le nommerai donc d'après lui notre *arbor incognita*, *sophora sinica*. Ce qui semble confirmer cette dénomination, c'est qu'indépendamment des caractères propres au *sophora*, que nous venons de détailler, je viens d'observer que le rudiment des fruits est long, articulé, & *ad articula nodosum*, comme dit Linnæus. La fruitification complette levera toute espèce d'incertitude.

Cet arbre est originaire de la province de Pékely. Le pere d'Incarville en envoya des graines à feu M. Bernard de Jussieu, vers 1747, sous le nom de *hoaï-tze*, *vel hoaï-hoa*, *flos ad ticuluram luteam*, (je tiens cette anecdote de M. le Monnier,) elles furent semées pour lors au jardin du Roi, & levèrent très-bien. L'arbre qui est dans les jardins de M. le Maréchal de Noailles en est un.

M. le Chevalier de Janssen, Baronnet de la Grande-Bretagne, en apporta quelques pieds de la pépinière de Gordon, pere, (célèbre Pépiniériste de Londres) il y a près de 25 ans, & en fit présent à plusieurs Amateurs.

Cet arbre eſt très-ruſtique, vigoureux, il a très-bien ſupporté l'hiver de 1776, ce qui ne doit pas ſurprendre; perſonne n'ignore que l'intenſité du froid eſt encore plus grande & plus longue à Pékin qu'à Paris.

On le multiplie facilement par les boutures, les marcottes, & même par les racines. Nous avons tout lieu d'eſpérer que nous en obtiendrons des ſemences. Il eſt à deſirer qu'on s'occupe à multiplier ce bel arbre, dont les Arts pourront peut-être, par la ſuite, tirer de grands avantages.

L'ANIS ÉTOILÉ ou LA BADIANE.

ARBRISSEAU. *Illicium Aniſatum*, L. S. P.

CETTE Plante eſt connue des Anglois ſous le nom de *Illicium Floridanum*, parce que cette plante leur eſt venue de la Floride, où elle croît ainſi qu'en Chine & au Japon. Depuis qu'on cultive la Badiane en Europe, on ne l'avoit jamais vu fleurir, & Von Linné ne l'a décrite que ſur la foi de Kœmpfer; elle a fleuri au jardin du Roi de France en 1778, & nous avons été aſſez heureux pour la prendre ſur le fait. La deſcription ne ſera pas conforme à celle de Von Linné, mais elle l'eſt à la nature.

Cet arbuſte s'élève peu (au moins en Europe); les rameaux ſont alternes ainſi que les feuilles; les feuilles ſont entières, longues, aiguës, ſans découpures, portées par de longs pétioles ſillonnés en-deſſus.

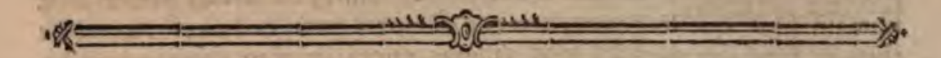
Les fleurs naiſſent ſolitaires dans les aiſſelles des jeunes rameaux; elles ſont ſoutenues par des pédicules longs, cylindriques & foibles; elles ſont hermaphrodites: la corolle eſt compoſée d'environ dix pétales, diſpoſés ſur un rang autour des ovaires. Entre les pétales on trouve un ſecond rang formé par environ dix nectaires tubulés, convexe d'un côté, ſilonné de l'autre. Au centre de la fleur ſont les parties ſexuelles, leſquelles, vues de face, offrent une figure radieuſe. L'amas des piſtils forme un grouppe dans le milieu de la corolle; à la baſe du grouppe les étamines ſont diſpoſées horiſontalement; elles ſont poſées entre les nectaires & les piſtils, & ſont rangées circulairement autour des piſtils. Le filet des étamines eſt très-court, & l'anthère partagée en deux loges: nous avons compté treize ſtigmates au grouppe des piſtils, & vingt étamines au moins. Chaque piſtil nous a paru compoſé d'un ovaire, d'un ſtil & d'un ſtigmate en forme d'alêne: ces trois dernières figures ſont augmentées.

Comme cet arbuſte n'a donné que deux fleurs, & pour la première fois, il n'a pas été poſſible de les ſacrifier pour en faire une deſcription inconteſtable par rapport au nombre des parties; nous n'avons pu la

confidérer qu'avec le fecours d'une bonne loupe, mais nous garantiffons le nombre des ftigmates; pour celui des étamines, comme les anthères font doubles, & qu'elles font rangées circulairement, nous avons eu beaucoup de peine à les compter : après plufieurs reprifes nous avons toujours compté de vingt à vingt-deux, c'eft pourquoi nous ofons croire qu'il y en a au moins vingt. Les pétales & les nectaires n'étant pas en nombre égal fur les deux fleurs, nous avons lieu de croire qu'il n'eft pas conftant; quant au calice, que Kæmpfer & de célèbres Botaniftes réduifent à quatre feuilles, il eft conftant que celui des deux fleurs que nous avons peintes d'après le naturel, avoit cinq feuilles, dont deux blanchâtres, & oppofées, ce calice eft caduque. Le fruit qui fuccède à la fleur eft compofé de plufieurs capfules réunies, difpofées en étoile tronquée : les capfules devroient naturellement être en même nombre que les ovaires, mais il paroît qu'une partie des loges avorte, s'oblitère & s'efface; car nous avons examiné un grand nombre de fruits, fans y rencontrer plus de huit capfules. Ces capfules font réunies à un centre commun, & tiennent toutes enfemble : chaque capfule forme une feule loge, qui s'ouvre dans fa longueur & renferme une graine, laquelle eft ovoïde, & terminée par une petite pointe qui eft fouvent recourbée.

Le fruit de cet arbufte, appellé *Anis étoilé*, & la liqueur appellée *Badiane* & *Badiane des Indes*, étoient connus en Europe long-tems avant qu'on ne l'y cultivât. On appelloit encore ce fruit *Anis de Sibérie*, *Anis de la Chine* & *Anis des Indes*. On l'a appellé vulgairement *Anis*, à caufe de la grande reffemblance de fa faveur, de fon odeur & de fes vertus avec notre Anis; il a même toutes fes qualités à un dégré plus éminent que l'autre. Les Chinois & les Orientaux, & les Hollandois, à leur exemple, en mettent dans le forbet & dans le thé pour les rendre plus agréables. Ces deux plantes font gravées d'après nature par Mad. Regnault, fi connue déjà par la fuite des plantes de Botanique enluminées, dont l'entreprife continuée avec fuccès eft fi bien accueillie du Public.





NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Histoire naturelle du Froment, dans laquelle on traite du principe de la fécondité des terres, du développement du germe, de son accroissement, de la fleuraison, des maladies du bled, des parties constituantes de la farine, des moulins, de la mouture, du pain, de l'usage de la farine dans les Arts & Métiers, enfin de la nutrition; par M. l'Abbé *Poncelet*, avec figures. A Paris, chez *Desprez*, rue Saint-Jacques, 1779, 1 vol., *in*-8°.

Quantité d'Auteurs ont écrit sur l'Agriculture; plusieurs ont composé des traités particuliers sur certains objets isolés. La culture des grains, celle des arbres, des fleurs, &c. ont fait naître des ouvrages excellens, mais personne n'avoit suivi la marche que M. l'Abbé *Poncelet* a tenue dans ses recherches sur le froment. Le grand livre de la nature, a été le seul qu'il a voulu consulter, & comme ce livre est ouvert à tout le monde, & que les *Swammerdam*, les *Leuwenhoeck*, les *Duhamel*, les *Parmentier*, les *Malouin*, *&c. &c.* y ont lu, & en ont expliqué plusieurs Chapitres, il n'est pas étonnant qu'il se soit rencontré avec eux. Sans livres, sans compagnon, seul, il a labouré lui-même le champ qu'il a ensemencé. Sans charrue, sans moulin, son imagination industrieuse, aidée par les circonstances & excitée par la nécessité lui a fourni les ustensiles nécessaires à la récolte, à la trituration de son grain, & à la préparation de la farine & du pain. Un excellent Microscope lui a découvert & développé les organes merveilleux du germe, des parties de la fleuraison, de la fécondation & de la formation du grain de froment; quelques vaisseaux chymiques lui ont fourni une analyse exacte: enfin, à l'aide de son crayon & de ses pinceaux, on retrouve dans son ouvrage les figures détaillées de tout ce qu'il a observé.

On ne peut rien desirer du côté de l'exactitude scrupuleuse dans les différentes expériences. L'Auteur examine d'abord les qualités de la terre végétale, les plus propres au développement & à la réproduction du froment. Ce développement & cet accroissement ne peuvent s'exécuter que par la nutrition ou l'addition successive des parties similaires. Ces parties doivent donc se trouver réellement préexistantes dans la terre qui tient lieu de nourrice à la plante. C'est aussi ce que l'analyse chymique d'une terre médiocrement fertile, comparée à celle du

froment semble confirmer absolument. L'Auteur a joint celle du sang humain pour que le rapprochement fût plus parfait. Les parties nutritives & fertilisantes résident dans une espèce de terre soluble à l'eau, comme l'avoient déjà remarqué M M. *Kulbel* & *Homes*. Voici la Table de comparaison telle qu'on la trouve dans l'ouvrage.

Terre soluble.	*Farine.*	*Sang Humain.*
1°. Eau insipide & inodore.	1°. Eau inodore.	1°. Eau phlegmatique inodore.
2°. Eau légèrement mucilagineuse & chargée de quelques principes.	2°. Eau douceâtre & empireumatique.	2°. Second phlegme chargé de quelques principes.
3°. Substance huileuse & saline, annonçant la présence d'un sel essentiel d'abord, & ensuite d'un sel alkali volatil.	3°. Indices de sel essentiel, & ensuite de sel alkali volatil sous une forme fluide.	3°. Sel alkali volatil sous forme concrète.
4°. Huile très-ténue.	4°. Huile ténue.	4°. Belle huile jaune & ténue.
5°. Huile épaisse.	5°. Huile épaisse, assez semblable à de la graisse fondue, fort brune & très-empireumatique.	5°. Huile épaisse & fort empireumatique.
6°. Sel fixe de la nature des sels neutres.	6°. Sel fixe de la nature des sels neutres.	6°. Sel fixe du genre des sels neutres.
7°. Terre blanche & réfractaire,	7°. Terre blanche & réfractaire.	7°. Terre blanche & réfractaire.

Les différens engrais propres à multiplier & renouveller cette terre soluble, ce principe de la fertilité, l'occupent ensuite, ainsi que la préparation du sol, le labour & les semailles : des réflexions justes accompagnent toujours ces détails de pratique. C'est dans l'ouvrage même qu'il faut lire la description des parties organiques du grain de froment, le méchanisme de son développement, la théorie de son accroissement; c'est sur les gravures qu'il faut admirer le détail de la fleuraison & des parties organiques de la fructification. Depuis long-tems on admet un rapport singulier entre le règne végétal & le règne animal;

animal; l'analogie que M. l'Abbé *Poncelet* trouve entre le germe dans le grain, & le fétus des animaux dans la matrice, donne un nouveau jour & augmente les points de rapprochement.

L'analyſe imparfaite du bled offroit en général une ſubſtance muqueuſe, nutritive & fermenteſcible, connue ſous le nom d'Amidon, & une autre ſubſtance ſingulière, reſſemblante à une matière animale, viſqueuſe, alkaline & très-diſpoſée à une prompte putréfaction, déſignée ſous le nom de ſubſtance glutineuſe. En pouſſant ſes recherches plus loin, l'Auteur a trouvé que la ſubſtance glutineuſe contenoit une vraie réſine & une vraie gomme, qu'il en a extraites par l'eſprit-de-vin & l'eau; que l'amidon étoit un vrai magma, dans lequel dominoit la ſubſtance muqueuſe, ou ſel eſſentiel ſucré, uni à une terre élémentaire preſqu'auſſi abondante; enfin, que la farine eſt originairement compoſée de terre, d'eau, d'air, de pluſieurs eſpèces d'huiles, les unes claires & volatiles, les autres plus épaiſſes; de différens ſels, l'un eſſentiel, l'autre alkali volatil, & d'une très-petite portion d'acide; que de la combinaiſon un peu plus compliquée de ces mêmes principes, que l'on peut regarder, ſinon comme abſolument ſimples, du moins comme parties conſtituantes, il réſulte en outre une gomme, une réſine, une eſpèce de ſucre, & enfin un magma, connu ſous le nom d'Amidon.

Pour peu que l'humidité pénètre dans l'intérieur des deux lobes, elle occaſionne une vive fermentation dans la ſubſtance muqueuſe ou ſucrée, dans la ſubſtance mucilagineuſe ou gommeuſe, & par aproximation dans la ſubſtance réſineuſe. Ce mouvement de fermentation excite une agitation dans le grain, tout tend à une déſunion prompte & violente; le germe ſe développe, mais l'accroiſſement n'ayant pas lieu faute d'une nourriture néceſſaire, les parties conſtituantes & organiques violemment agitées & déſunies, ne tardent pas à s'altérer, à fermenter, à changer de nature, & à donner pour dernier réſultat ce que nous nommons la putréfaction. C'eſt cette décompoſition à laquelle M. *Poncelet* cherche à remédier en propoſant de ſouſtraire le grain abſolument à l'humidité. On connoît ſur cet objet les travaux de M. *Duhamel*, & de pluſieurs autres Savans Agricoles. Voici la méthode que l'Auteur preſcrit pour conſerver le grain des ſiècles entiers.

Dans un grenier dont le plancher ſera bien ſolide & bien carrelé, élevez une enceinte en brique d'un bon pied d'épaiſſeur & de trois pieds de haut; ménagez ſur le rebord intérieur une retraite ou feuillure. Les côtés ou parois tant intérieurs qu'extérieurs, ſeront crépis avec du bon ciment. L'étendue & la forme de cette enceinte ſeront déterminées par la figure du local & la quantité de bled que l'on voudra conſerver. Pour éviter l'occaſion d'introduire inutilement & même

dangereuſement, l'air dans le bled renfermé que l'on ſe propoſe de conſerver encore long-tems, & cependant pour avoir toujours la liberté de pouvoir diſpoſer d'une partie du même bled, ſi la néceſſité contraignoit d'y avoir recours, on ménagera dans l'intérieur de l'encaiſſement des caſes formées par autant de diviſions, ou de ſéparations élevées en brique, pareilles en tout au petit mur du pourtour, & ayant chacune au ſommet une double retraite ou feuillure.

Avant que de verſer le bled dans chaque caſe de l'encaiſſement, il faudra bien s'aſſurer qu'il eſt tel qu'il doit être pour pouvoir être renfermé, ſans courir le moindre riſque de ſe corrompre; c'eſt-à-dire, qu'il doit être bien ſec, exempt d'ordures & de pouſſière, & ſur-tout purgé de toute eſpèce d'inſectes. Ainſi deux, trois ou quatre mois ſeulement après la moiſſon, afin qu'il ait tout le tems de bien jetter ſon feu, on commencera par le battre, le vanner, le cribler, le leſſiver à la méthode de M. *Hiller*, c'eſt-à-dire, dans une leſſive de cendres de bois neuf & de chaux (1); on le fera enſuite bien ſécher à une chaleur très-tempérée, ſoit à l'étuve, au four après la cuiſſon du pain, ou tout autrement, comme on le jugera plus à propos.

Le froment ainſi préparé, on en remplira l'une des caſes; on la couvrira de planches proprement rabotées, de deux ou trois pouces d'épaiſſeur, on en collera exactement toutes les jointures avec des bandes de toile, enduites de bonne colle de farine, dans laquelle on aura fait bouillir quelques gouſſes d'ail. On finira par couvrir les planches avec du ſable, le plus ſec qu'il ſera poſſible de trouver, & juſqu'à un bon pied, même quinze pouces d'épaiſſeur. On remplira & garnira les autres caſes, avec la même attention & les mêmes précautions. Le froment ainſi renfermé ſera parfaitement à l'abri de tout danger, des ſouris, des inſectes & particulièrement des injures du tems, & de l'intempérie de l'air.

L'amour du bien public & le zèle que M. l'Abbé *Poncelet* montre pour être utile à ſes Concitoyens, lui ont fait porter ſes regards & ſes recherches ſur les moulins, la mouture, la conſervation des farines, l'art de faire le pain, la manière de préparer les levains, le pétriſſage, la cuiſſon, & les différentes ſortes de pain. C'eſt dans l'ouvrage même qu'il faut lire ces détails. Les refléxions intéreſſantes dont ils ſont ſemés, réunies avec les travaux infiniment utiles de M. *Parmentier*, forment à préſent une théorie complette ſur la partie de nos alimens, la plus commune & la plus analogue à notre manière de vivre.

---

(1) Cent livres de cendres, deux cents pintes d'eau, & quinze livres de chaux, pour 60 boiſſeaux de froment.

Novo Metodo per coltivare gli Ananas senzo fuoco, avec figures, *Turin.* C'est l'ouvrage du Jardinier de M. le Comte de Perron. L'Auteur après bien des peines & des soins, est parvenu à trouver une sorte de chassis pour couvrir les Ananas, qui n'est pas dispendieux, qui procure aux Plantes tous les avantages qu'elles peuvent retirer de l'air & du soleil, & qui facilite au Jardinier toutes ses opérations. Il a en outre découvert, à force de faire des épreuves, que les copeaux fermentent autant que le fumier & le tan, & qu'en les employant par préférence pour y enterrer les pots, on épargne des frais, & on évite beaucoup d'inconvéniens très-nuisibles aux Plantes. Il en fait le détail dans son ouvrage, il enseigne la façon de se servir des copeaux, & il donne les règles les plus sûres pour cultiver l'Ananas dans tous les climats à-peu-près semblables à celui du Piémont. La Planche, faite avec la plus grande précision, explique la façon de construire les chassis.

On est persuadé que le public, & sur-tout les Amateurs de l'Ananas, recevront avec plaisir ce petit ouvrage qui les mettra à même de satisfaire leur goût à très-peu de frais.

TABLE

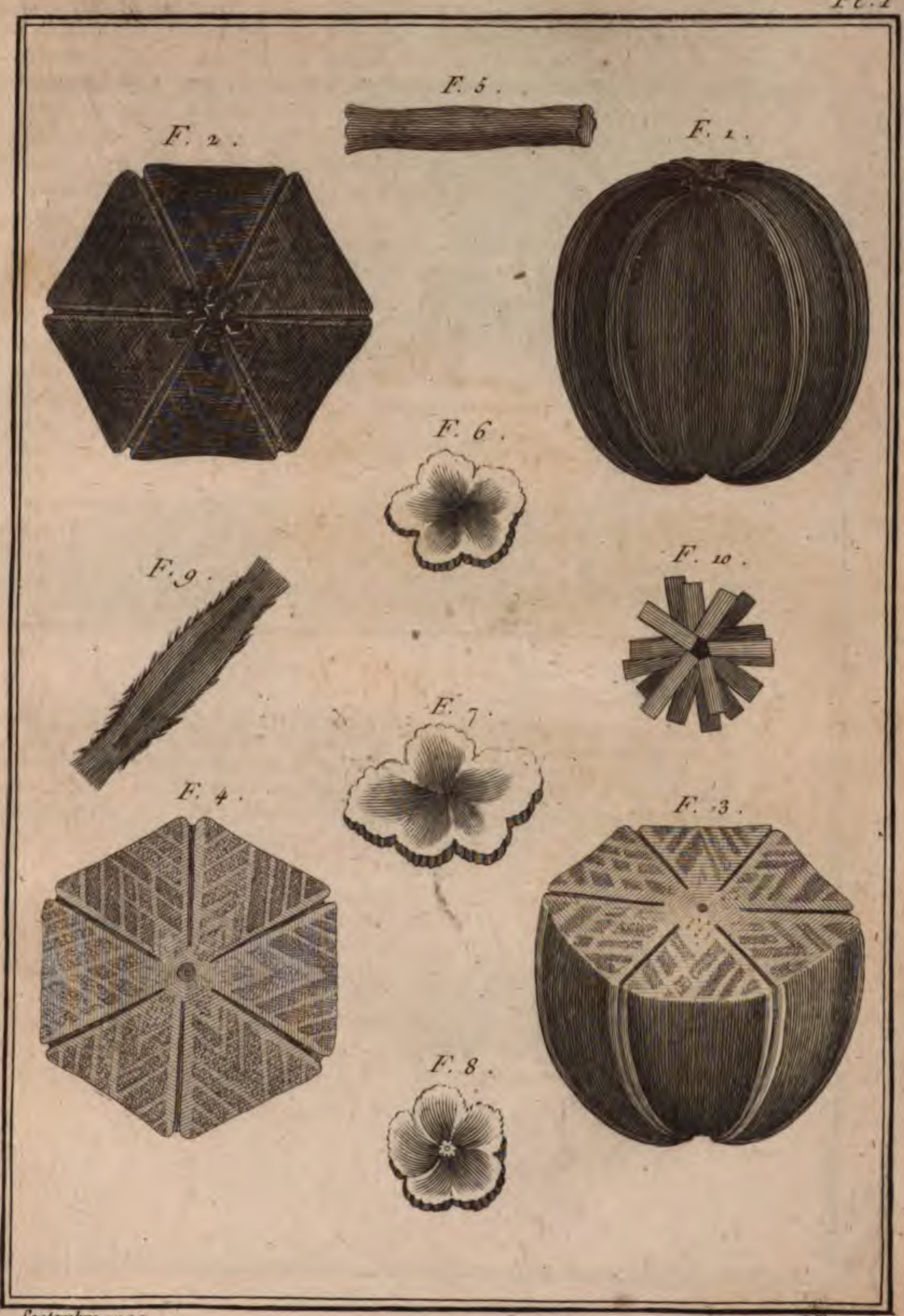
DES ARTICLES

Contenus dans ce Cahier.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.; par M. l'Abbé* ROZIER, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 18 Septembre 1779.

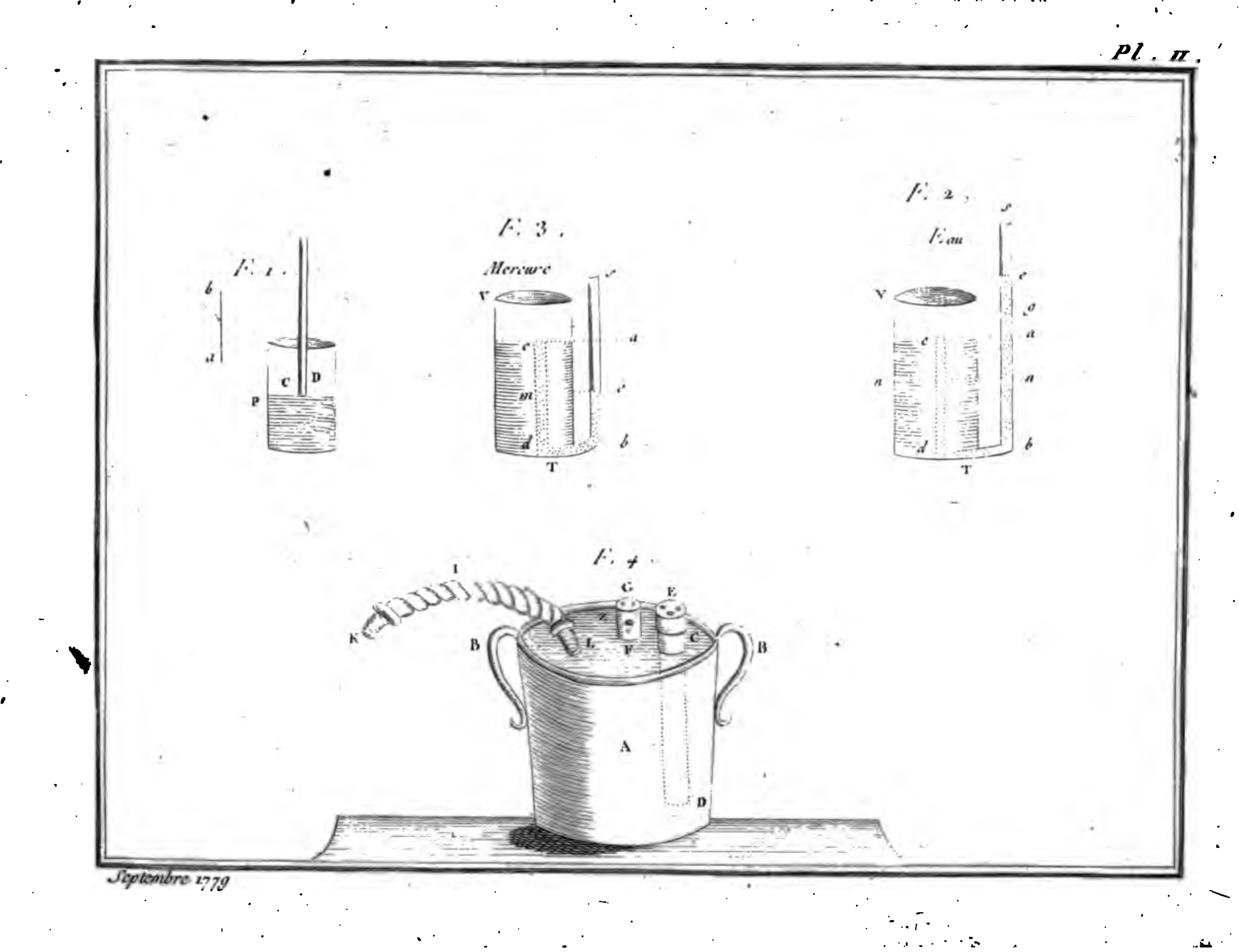
VALMONT DE BOMARE.



Septembre 1778

Billé sculp.

Pl. II.





RECHERCHES

Chymiques ſur la terre des Pierres précieuſes ou gemmes ;

Par M. TORBERN BERGMAN, Profeſſeur de Chymie, Chevalier de l'Ordre Royal de Waſa.

§. I.

Opinions diverſes ſur la terre des Pierres précieuſes.

DANS les tems même les plus reculés, l'éclat, la tranſparence, la couleur & la dureté des pierres précieuſes ont fixé l'attention des hommes, au point que non-ſeulement au ſiècle de Théophraſte, elles jouiſſoient déjà du nom de pierres *précieuſes*, mais dans le nôtre même, ce n'eſt qu'à très-grand prix que l'on ſe procure ces riches produits du règne minéral. Pline a dit d'elles, avec autant de vérité que d'élégance, qu'elles renfermoient en petit toute la majeſté & la ſplendeur de la nature (1); cependant la plupart des hommes s'attachant plutôt à leur éclat extérieur, qu'à leur principe, ne penſent qu'à en faire l'objet de leur vanité & de leur luxe, & négligent abſolument la recherche de la cauſe de leur perfection. Leur rareté & leur cherté ſe ſont oppoſées à leur examen. Combien de fois les perſonnes riches achetant de fauſſes pierres pour de véritables, n'ont-elles bien payé la peine de leur ignorance ; mais la folie & l'inconſidération n'accompagnent que trop ſouvent les richeſſes.

Les Minéralogiſtes les ont claſſées chacun à ſa façon dans leurs ſyſtêmes, mais les uns s'attachant à leur forme extérieure, les autres à des qualités douteuſes & incertaines, il n'eſt pas étonnant qu'ils ne

(1) Hiſtoire Naturelle, L. XXXVII.

ſe trouvent pas d'accord; & certainement ce n'eût été que par haſard qu'ils euſſent rencontré la vérité, ignorant même ſi leur baſe terreſtre étoit ſimple & primitive, ou compoſée & dérivée. Ceux qui les ont rangées dans la claſſe des ſels n'ont conſidéré que leur figure, mais n'ont point fait attention que les formes déterminées & conſtantes ne dépendent pas toujours d'un caractère ſalin, quoique les ſubſtances ſolubles dans l'eau ſe cryſtalliſent plus facilement que les autres. Car les matières métalliques, phlogiſtiques & terreſtres affectent ſouvent de très-belles formes régulières, & en général la faculté de cryſtalliſer ſemble appartenir à tout corps ſolide, pourvu que ſes molécules, aſſez diviſées & ſuſpendues dans un menſtrue humide ou ſec, puiſſent ſe réunir par la force d'attraction, & affecter un ordre ſymmétrique. Dans ces ſels, la figure n'eſt déterminée ni par un acide ni par la baſe qui lui eſt jointe. Les alkalis végétal & minéral cryſtalliſent en cube avec l'acide marin, mais ce même acide avec l'alkali volatil, la terre peſante, l'or, la platine, le mercure, le biſmut, le cobolt & les autres ſubſtances, prend d'autres formes. Si l'acide n'influe pas dans ces circonſtances, comment agira-t-il dans des ſubſtances ou rien ne démontre ſon exiſtence que la ſimple conjecture? Il faut en dire autant de la baſe, le même alkali cryſtalliſe diverſement avec différens acides. L'alun & le cobolt offrent ordinairement des cryſtaux octaëdres, quoiqu'ils n'aient ni le même menſtrue, ni la même baſe. Que dirons-nous des pyrites qui dans leurs ſingulières cryſtalliſations nous repréſentent des figures géométriques régulières. Il n'eſt pas beſoin, je crois, d'un plus grand nombre d'exemples, & j'ai déjà démontré ſuffiſamment dans un autre endroit que les formes primitives de la même matière pouvoient engendrer grand nombre de formes dérivées très-variées (1). D'après cela, je ne vois pas pourquoi on aſſocie le diamant & le rubis à l'alun, avec lequel on ne leur trouve pas le moindre rapport. Mais ſi l'on ne doit s'en rapporter qu'aux formes purement extérieures, on devroit par conſéquent confondre avec eux & le cobolt & les autres ſels octaëdres; d'après la même hypothèſe, le diamant cryſtalliſé en cube devroit être rangé dans la claſſe des ſels marins, & l'hexagone priſmatique terminé des deux côtés par trois rhombes parmi les ſchoerls.

Ceux qui rangent les pierres gemmes parmi les pierres vitrifiables, outre pluſieurs raiſons aſſez foibles, s'appuyent ſur ce qu'elles reſſembloit au verre, & qu'avec les alkalis fixes elles ſe fondent en une maſſe vitreuſe tranſparente. La première raiſon eſt bien légère; &

(1) N. Act. Upſal. Vol. 1, p. 150.

quand la seconde seroit vraie, elle dénoteroit seulement une qualité essentielle. Mais on verra dans la suite ce que l'expérience nous enseigne sur cet article. La dureté n'est qu'une marque vaine, car elle ne dépend souvent uniquement que du degré d'exsiccation, la matière restant toujours la même; l'argille molle ou durcie au feu nous en donne un exemple frappant. Quelques Auteurs les nomment encore *silex vitreux*, mais les noms ne changent point la nature des choses; & tous ceux que je viens de citer sont également bons.

En composant un système minéralogique, si la figure, la texture, la dureté, la couleur, la clarté, la grandeur & toutes les autres qualités superficielles suffisoient pour bien connoître les substances minérales, cette méthode seroit peut-être très-facile pour les commençans, mais ne seroit pas la meilleure, puisque les qualités dont nous tirons parti dérivent du caractère de leurs parties constituantes & rarement de leurs formes extérieures. Tous ceux qui commencent à étudier les minéraux savent combien les caractères superficiels trompent; il est attaché à la condition humaine de ne devenir sage & n'ouvrir les yeux que très-tard, lorsque l'espérance du succès nous fait entreprendre des choses presqu'impossibles.

Un des plus fameux systêmes de minéralogie est celui que l'illustre Cronstedt a proposé avec sa modestie ordinaire & qui a retenu son nom. Dans ce systême ce sont les principes des choses qui ont décidé leur ordre. Si quelquefois, il a regardé comme simples des substances composées, ce n'a pas été sa faute, le défaut d'expérience seul l'a conduit dans l'erreur; & s'il n'a pas toujours suivi le bon chemin, il l'a cherché de bonne foi & l'a indiqué distinctement. En marchant sur ses traces, je me suis occupé pendant plusieurs années à l'analyse du règne minéral; cherchons à trouver les vrais fondemens d'un systême de la nature, également propre à perfectionner la Philosophie naturelle, & à concourir à l'utilité publique & particulière.

J'ai donné déjà dans plusieurs ouvrages les résultats de mes recherches, il ne sera ici question que des pierres gemmes, parmi lesquelles on compte ordinairement les crystaux qui par leur dureté surpassent les crystaux de roche.

§. II.

Essai des pierres gemmes par le chalumeau des Emailleurs.

Le chalumeau, dont les Orfévres & d'autres Ouvriers se servent, connu sous le nom de chalumeau des Emailleurs, adapté aux recherches minéralogiques est d'une très-grande utilité & commo-

dité (1); principalement dans l'examen des pierres gemmes, dont les plus petites parties suffisent pour des essais qui par eux-mêmes ne sont rien moins que très-coûteux, pourvu que ces petites particules puissent être saisies par les pinces.

Il faut d'abord distinguer le diamant des autres pierres gemmes, il les surpasse toutes par sa dureté, & a des caractères bien différens.

La poussière de diamant (2) exposée dans un charbon à la flamme du chalumeau, rougit aussi-tôt au blanc, mais n'éprouve aucun changement sensible, parce qu'avec le chalumeau, on peut difficilement appliquer un degré de feu égal, constant & assez fort pour la volatiliser, & l'on ne peut éviter pendant cette longue expérience que l'inégalité du souffle ne disperse cette poussière. Les autres pierres gemmes sont dans le même cas que le diamant.

Pour pouvoir dissoudre les minéraux, je me sers sur-tout d'un acide, d'un alkali & d'un sel neutre. Je ne connois point d'autre acide qui puisse soutenir le feu dans un charbon que celui qui est renfermé dans le sel microcosmique. Ce sel neutre est composé de trois autres, de l'alkali volatil, de l'alkali minéral & de l'acide phosphorique. L'acide phosphorique saturé du seul alkali volatil ne peut crystalliser, mais uni à une portion d'alkali minéral, il crystallise & forme un sel connu sous le nom de Microcosmique. Mis sur un charbon, il se fond, laisse échapper l'alkali volatil, la portion d'acide qui en étoit saturée de même à nud, & agit alors avec plus d'énergie sur les différentes substances qu'on lui présente. L'alkali dont je me sers est l'alkali minéral très-dépuré; le végétal à cause de sa déliquescence n'est pas aussi propre à ces expériences. Enfin, pour sel neutre j'emploie le borax dont les deux principes sont fixes au feu, & qui vitrifie facilement les substances avec lesquelles il est uni.

J'ai essayé l'efficacité de ces sels sur les pierres gemmes. Le sel microcosmique les attaque difficilement; il les dissout cependant, mais il faut du tems. Le diamant offre dans cette dissolution un phénomène singulier & différent des autres pierres gemmes. Un grain de poussière de diamant mis dans un globule de sel fondu, surnage aussi-tôt & s'attache à la partie supérieure de la goutte; d'abord il s'échappe quelques bulles lentement & assez rares, elles cessent durant la continua-

---

(1) J'ai expliqué assez en détail l'usage de cet instrument dans un Mémoire que M. Born a fait insérer en Allemand dans les trois Volumes des Actes de l'Académie de Prague.

(2) Cette poudre de diamant est connue dans le commerce sous le nom d'*égrisée*, je l'emploirai dans la suite de ce Mémoire.

tion de l'opération. L'extrémité de la flamme constamment appliquée au petit grain de poussière, il diminue sensiblement; une partie est consumée par le feu, l'autre est dissipée par le vent du chalumeau, & la petite portion qui reste est peut-être dissoute. Les autres pierres gemmes n'entrent point en effervescence, restent suspendues dans le sel en fusion, tournent rapidement, sont attaquées lentement & forment des petits globules vitreux de couleur verte. Ils paroissent donc s'unir à ce sel par une plus forte attraction que le diamant, qui au contraire semble en être repoussé.

L'alkali minéral fondu dans une cuiller d'argent, (car il est absorbé par le charbon) reçoit les fragmens les plus petits des pierres précieuses sans effervescence, & malgré que l'on soutienne le feu très-longtems, à peine les attaque-t-il. Cependant l'émeraude se résout en poussière, mais réfractaire. Le diamant paroît éluder toute la force de l'alkali minéral, comme on le verra dans les expériences suivantes.

Le borax dissout les gemmes à-peu-près comme le sel microcosmique, cependant un peu plus vîte & sans effervescence, mais il attaque plus foiblement le diamant, au point que son globule après une longue fusion s'attache au charbon, & la poussière adhérente à la superficie se dissipe & se perd.

Il faut avoir soin d'épurer avec l'eau-forte, l'égrisée dont on veut se servir. Car toute celle de commerce contient quantité de parties hétérogènes comme on le verra bien tôt. (§. III, B.) Comme le diamant surpasse toutes les autres pierres par sa dureté, qu'il se consume au feu en répandant des vapeurs, en un mot, qu'il différe par toutes les qualités par lesquelles les autres se conviennent, je les distinguerai dans les expériences suivantes spécialement sous le nom de *Gemmes*.

La manière dont le diamant se comporte dans ses dissolvans, surtout dans l'alkali minéral, le différencie absolument du crystal de roche, qui non-seulement est attaqué par l'alkali, mais qui l'est avec une ébullition ou une effervescence très-considérable. Les pierres fausses colorées ou non se fondent très-facilement & sans addition.

Il paroît delà, que le diamant & les gemmes forment deux genres très-distincts du quartz, du schoerl, du grenat & des autres pierres. Il reste toujours à savoir si leur base terreuse est primitive ou dérivée, & dans ce dernier cas quels sont les principes & en quelle proportion ils constituent cette base. La voie humide seule peut éclaircir ces questions, & c'est ce que je vais tenter.

§. III.

Difficultés de l'analyſe des Gemmes & précautions qu'il faut employer.

Différens obſtacles, que nous allons examiner chacun en particulier, s'oppoſent à cet examen.

(A) *La cherté des matières*, qui non-ſeulement engage, mais encore force à ne travailler que ſur de petites quantités. Il faut bien prendre garde que pendant l'expérience, il ne s'échappe ou même il ne s'ajoute quelque portion étrangère qui, en petit, produiroit une différence ſenſible, tandis qu'en grand on n'y feroit ſeulement pas attention.

(B) Rien n'eſt ſi difficile que de pulvériſer ces ſubſtances, elles l'emportent en dureté ſur tous les autres corps. Si l'on fait rougir au feu les gemmes & qu'on les plonge auſſi-tôt dans l'eau froide, elles deviennent à peine fragiles, ce qui communément réduit en pouſſière les cryſtaux de roche les plus durs. Ces petits grains frappés ſur l'enclume ſe briſent quelquefois, mais leurs fragmens reſſautent, s'échappent & ſe perdent. Très-ſouvent le diamant pénètre & le marteau & l'enclume. L'égriſée du commerce eſt toujours mêlée de parties hétérogènes. L'eau regale, même ſans le ſecours du feu, a extrait $\frac{11}{100}$ d'une poudre de diamant que m'avoit donné M. C. Alſtroemer, & qui avoit été apportée d'Anvers. Le menſtrue prit une couleur jaune. L'alkali fixe en précipita une poudre blanchâtre, qui au ſeul feu du chalumeau ſe fondit en petit culot opaque & de forme métallique. Dans le borax & le ſel microcoſmique, elle bouillonne comme la chaux. Mais le ſel microcoſmique en fuſion, chargé d'une certaine quantité de cette pouſſière, prend une couleur rougeâtre en ſe refroidiſſant, & paſſe dans un moment de la tranſparence brillante du rubis à l'opacité abſolue. Il faut attribuer ce mélange étranger aux inſtrumens dont on ſe ſert, & il eſt cauſe que l'égriſée, quelque difficulté que l'on ait pour la réduire à cet état, eſt encore moins chère que les fragmens de diamant même les plus petits, qui ne peuvent ſervir qu'à la ſeule pulvériſation.

Les autres gemmes ſe pulvériſent plus facilement, quand on ſe ſert d'un mortier d'agathe & d'un peu d'eau. Lorſque l'eau pure blanchit, il faut la décanter & en remettre de nouvelle juſqu'à ce que la poudre ſoit ſi fine qu'elle puiſſe reſter ſuſpendue dans l'eau, même quelques minutes. Car, il faut que la matière offre une très-grande ſuperficie afin que les menſtrues puiſſent briſer plus facilement les chaînes qui lient les principes. Comme l'agathe eſt moins dure, pendant la trituration il ſe détache toujours quelques parties ſiliceuſes qui ſe mêlent

avec la poudre de diamant & qu'on ne peut en séparer que très-difficilement.

(C) Les vases propres à ces expériences par la voie sèche sont encore une source de difficultés. Les creusets ordinaires ont une surface raboteuse, pleine de petits pores dans lesquels il se loge toujours une quantité de matière assez considérable. Mais ce qui est encore plus incommode, c'est qu'étant composés de parties argilleuses & siliceuses, qui sont attaquables par l'alkali fixe, on ne peut obtenir que des résultats incertains & douteux. Pour connoître l'effet de cet alkali sur ces creusets, voici l'expérience que j'ai faite. Ayant pris un petit creuset de Hesse, je l'ai pesé à une balance exacte, son poids s'est trouvé de 1585 livres docimastiques (1). J'y ai mis 100 livres d'alkali de tartre sec, & l'ai exposé pendant 37 minutes au feu de fusion. Après le refroidissement, il ne pesoit que 1645 livres. Il s'étoit donc perdu quarante livres qu'il faut attribuer à l'humidité ou du sel ou du creuset, ou de tous les deux ensemble, ce qui est plus croyable. La masse qui étoit restée au fond avoit d'abord l'air d'un verre en fusion, mais insensiblement elle devint opaque & attiroit l'humidité de l'air. Je la lavai dans de l'eau chaude; ayant décanté la liqueur, elle prit la forme d'une gelée; relavée de nouveau avec de l'acide vitriolique & de nouvelle eau chaude, reséchée ensuite, elle me donna 12 livres d'une terre qui, bien examinée, n'étoit que de la terre vitrifiable. L'alkali fixe en précipita encore 6 livres de terre d'alun. De plus le creuset étoit visiblement corrodé à l'endroit où touchoit la surface de la masse en fusion. En lavant le creuset, il s'en détacha quelques particules & des fragmens qui, bien séchés, pesoient 10 livres. Enfin le creuset lui-même bien lavé & bien desséché s'est trouvé peser 1594 livres, poids bien excédant celui qu'il avoit avant l'expérience. Ainsi, comme les poids $12+6+10=28$, que $1585-28=1557$ & que $1594-1557=37$, il est clair que le sel alkali pendant la fusion avoit dissout 12 livres de terre vitrifiable, c'est-à-dire $\frac{1}{8}$ de son poids, 6 livres de terre argilleuse, c'est-à-dire $\frac{1}{16}$, & qu'enfin le creuset avoit retenu 37 livres de sel alkali, qui avoit incrusté son fond d'une matière vitreuse indissoluble à l'eau. D'après cette expérience on doit en conclure qu'il ne faut pas trop se fier aux creusets dans les expériences des décompositions des terres par la voie sèche, parce qu'ils fournissent toujours quelques substances hétérogènes ou qu'au moins ils troublent les proportions des principes.

Il y a déjà plusieurs années que voulant travailler sur le quartz, je

---

(1) 1585 grains.

me suis servi de cuillers de fer (1). On sait que les bandes de fer ordinaires ont la forme d'un parallélipipède dont deux surfaces sont plus larges que les autres. J'ai pris du fer forgé de la meilleure nature, j'en ai fait couper un barreau en morceaux d'un pouce de longueur, & par le moyen du tour, j'y ai fait creuser des petits segmens de sphère. C'est dans ces petits trous que je plaçois avec de l'alkali les substances que je voulois traiter au feu, & recouvrois le tout d'un autre morceau de fer, pour empêcher les cendres & le charbon de se mêler avec les matières. Je me suis servi encore d'un autre métal, de la platine précipitée de l'eau régale par le sel ammoniac, fondue par le sel microcosmique (2), & façonnée enfin par le marteau en petit creuset. Mais les portions considérables de ce régule ainsi traité étoient fragiles, & il n'y avoit que les très-petites qui fussent assez bien fondues pour pouvoir obéir facilement au marteau. Par conséquent, je ne pus avoir que des espèces de petits creusets qui ne contenoient que quelques grains de matière. Si jamais on peut en faire d'assez grands, ils seront d'une très-grande utilité, parce qu'on ne craindra pas la fusion à quelque degré de feu que ce soit. Si d'abord on a soin de les faire bouillir suffisamment dans l'acide du sel que l'on doit y fondre, ils ne tacheront plus ces sels. Bien plus, on peut les faire bouillir dans quelque menstrue acide que ce soit, excepté l'eau régale.

Si l'on fond dans les petits creusets de fer des terres minérales par le moyen de l'alkali fixe, il se mêlera du fer à la fusion, ce qui rend très-difficile la séparation exacte des principes que l'on cherche; mais en usant de précaution & modérant sagement le feu, on pourra parvenir assez facilement au but que l'on se propose, comme on le verra par les expériences suivantes.

(D) Les menstrues qu'il faut employer dans l'examen des pierres précieuses doivent être plus purs que ceux que l'on emploie communément. L'acide vitriolique du commerce contient différentes substances hétérogènes & notamment du gypse, & du vitriol qui occasionnent des différences sensibles dans ces expériences. On ne doit se servir que de celui que l'on a obtenu par une distillation très-lente.

Il faut aussi rectifier avec soin les autres acides, pour les purger de toutes substances terreuses & métalliques, qui dans l'analyse répandent de la confusion & dans la qualité & dans la quantité des principes.

L'alkali de tartre ordinaire contient des atômes de terre vitrifiable

(1) Mém. sur les Terres géoponiques.

(2) Conf. Acta R. Acad. Stockh. an. 1777.

qui

qui vont quelquefois à $\frac{2}{100}$ de son poids. Les acides concentrés les séparent à la vérité, mais tant qu'ils sont unis aux sels alkalis, ils restent suspendus avec eux dans leur dissolution, jusqu'à ce que l'acide aërien répandu dans l'atmosphère les précipite, ce qui n'arrive qu'après un très long espace de tems, parce que cet acide n'agit que très-lentement (1). C'est pourquoi, comme dans ces expériences il faut apporter la plus scrupuleuse attention, l'alkali fixe dont je me sers est l'alkali minéral ou végétal dépuré exactement, obtenu de la crême de tartre par l'eau distillée, & conservé dans un flacon de crystal qui ne peut fournir aucun atôme de terre vitrifiable.

§. IV.

Effets des acides dans la décomposition des Gemmes.

On n'a trouvé jusqu'ici que cinq espèces de terre si simples par elles-mêmes, que par aucun procédé on n'est parvenu à les réduire à des principes plus simples encore, ou à les changer les unes dans les autres, & que par conséquent, on peut appeller primitives, avec raison, jusqu'à ce que de nouvelles expériences aient démontré le contraire. Ces terres sont la terre pesante, la chaux, la magnésie, la terre argilleuse, & la terre siliceuse ou vitrifiable (2). On ne peut cependant nier, qu'il n'y ait une sorte de probabilité dans l'opinion qui les réduit à un moindre nombre & les rend toutes une modification d'une seule terre. Mais dans la recherche & l'étude de la nature, il ne faut pas que les systêmes purement imaginaires l'emportent sur des phénomènes démontrés par des expériences suivies, & que rien encore n'a pu infirmer. Parmi ces terres, il y en a quatre de solubles dans les acides, la cinquième, C. D. la terre vitrifiable, est absolument inattaquable, excepté par celui que l'on obtient du fluor minéral. Lorsqu'elles sont mêlées les unes avec les autres, l'art Spagirique sait bien les séparer en leur appliquant des menstrues propres à chacun. La multiplicité des surfaces augmentant les points de contact, aide infiniment l'action des menstrues. En conséquence, il faut avoir soin de broyer exactement les matières que l'on veut éprouver. La seule division méchanique ne suffit pas, on doit encore avoir recours à la chymique ; dans cette suite d'expériences elle s'est opérée par la voie sèche, au moyen de

---

(1) *N. Act. Upf. Vol. II. p.* 120 & 121.

(2) *Idem.* pag. 223-226. & *Differt. de Magnesiâ alba, Upsal. hab.* 1775.

l'alkali fixe qui attaquant directement la terre vitrifiable, brise le lien des différens principes.

(A) L'acide vitriolique n'a point attaqué le diamant bien purgé des parties hétérogènes, de quelque manière que je m'y sois pris. Mais il faut avouer que je n'ai opéré que sur des fragmens très-petits de diamant, me défiant, avec raison, de l'égrisée que l'on vend.

Ayant versé sur l'égrisée des autres gemmes le double de son poids d'acide vitriolique très-concentré, & l'ayant fait évaporer au feu jusqu'à siccité, j'ai beaucoup mieux réussi; car le résidu lavé dans l'eau m'a donné une matière métallique colorante, & une portion de chaux. La matière métallique précipitée par l'alkali phlogistiqué a fourni un très-beau bleu de Prusse. Il est donc constant par là que la couleur rouge du rubis, la couleur bleue du saphir, & le vert de l'émeraude sont dues au fer, dont j'ai déterminé la quantité par le poids du précipité bleu. J'ai démontré que six parties de précipité contenoient une partie de fer (1).

J'ai séparé la matière calcaire par l'alkali fixe. Elle étoit si pure, que traitée avec l'acide vitriolique, je n'ai trouvé nul vestige de terre argilleuse, excepté dans la décomposition du saphir. Voici les quantités de terre calcaire & de fer que j'ai trouvées dans les gemmes exprimées par des livres docimastiques.

	Chaux aërée.	*Fer.*
Rubis d'un rouge d'écarlate, oriental.	9,	10.
Saphir oriental, d'un bleu d'azur.	7,	2.
Topaze de Saxe d'un jaune doré.	8,	6.
Hyacinthe orientale jaunâtre.	20,	13.
Emeraude orientale, d'un verd gai.	$8\frac{1}{2}$,	4.

C'est par ce procédé qu'on peut facilement séparer des gemmes, la terre calcaire & le fer, comme on le verra dans la suite.

(B) L'acide nitreux concentré donne à-peu-près les mêmes résultats par la digestion. J'ai versé sur de l'égrisée des différens gemmes, 8 fois leur poids de cet acide; je l'ai tenu en digestion pendant deux jours, & ai fait bouillir le tout durant une petite heure. Ayant décanté prudemment la liqueur, j'ai reversé la même quantité d'acide, j'ai digéré & fait bouillir comme la première fois; j'ai répété deux fois cette opération jusqu'à ce que la liqueur ne me parût plus chargée d'extrait.

Les liqueurs mêlées ensemble & précipitées, m'ont donné à-peu-près

(1) *Differt. de explorandis mineris ferri via humida, Upsal. habita*, 1777.

les mêmes quantités que dans l'expérience avec l'acide vitriolique, au moins la différence n'a jamais passé $\frac{2}{100}$. L'acide nitreux, sur-tout avec le secours du feu, déphlogistique le fer, & par-là, le tient très-difficilement en dissolution. Aussi dans ces expériences les résidus de fer n'étoient que des ochres un peu impures.

Le diamant n'est point attaqué par ce menstrue, ni par le précédent.

(C) Je me suis servi de l'acide marin concentré, comme de l'acide nitreux & avec le même succès. Il extrait le fer mieux que l'acide vitriolique, cependant la différence ne va pas à $\frac{1}{10}$.

Nous voyons donc que par le moyen de divers acides on peut extraire une portion de chaux & de fer des pierres gemmes proprement dites. Cet extrait n'étant jamais que 1/[illegible], & après sa séparation le résidu n'ayant plus les mêmes caractères qu'auparavant, je conjecturai que cet extrait n'étoit qu'accidentel, & que le résidu constituoit vraiment la terre primitive. J'ai même répandu cette opinion dans divers écrits. Cependant, les vestiges de terre argilleuse que j'ai rencontrés dans le saphir, & qui quelquefois excédoient les $\frac{2}{100}$, me firent naître quelques scrupules. J'avois éprouvé souvent que, malgré la pulvérisation la plus exacte, ils paroissoient d'abord indissolubles, mais qu'en les dissolvant dans un nouveau menstrue, ils devenoient attaquables par ceux-là même qui n'avoient point eu d'effet sur eux. J'essayai donc de différentes manières d'en venir à bout par l'alkali fixe. Une partie de ce sel réduit deux parties de quartz ou de silex en un verre dur & transparent. Plus on augmente la proportion du sel, & plus la qualité du verre devient mauvaise; au point que non-seulement les acides peuvent le dissoudre, mais même si la proportion du sel est double de la terre vitrifiable, le verre qui en résulte est attaqué par l'humidité seule de l'air. On peut par cette méthode, faire un verre dissoluble dans l'eau. On n'a pu encore fondre en masses transparentes les gemmes par le secours de l'alkali; & pour les faire seulement coaguler, il faut le quadruple du poids de ce sel. Mais comme cette opération ne peut se faire que dans des vases de fer, & que la matière non-seulement s'attache fortement au vase, mais encore pénètre facilement le fer, cette méthode entraîne beaucoup de difficultés. A force de chercher, j'ai trouvé qu'une fusion parfaite étoit inutile, & qu'il suffisoit d'ajouter assez d'alkali pour que les molécules pussent se coaguler à un simple commencement de fusion; ce qui m'a conduit enfin à une méthode sûre pour analyser les corps minéraux, & que je vais décrire telle que je l'ai employée dans celle des pierres précieuses.

§. V.

Méthode pour extraire facilement les principes prochains des Gemmes.

(A) Il faut les réduire en poudre impalpable, aussi fine qu'on puisse l'obtenir par des triturations & des lotions réitérées.

(B) Ayant déterminé le poids de cette poudre, on la mêle avec le double d'alkali minéral pur par défaillance. Plus le mêlange est considérable & plus les résultats sont justes.

(C) On met ce mélange dans un petit vase de fer bien net & bien poli en-dedans, de peur que les aspérités ne se détachent pendant la calcination, ne tombent dans la masse fondue & ne la souillent.

(D) On place ce petit vase dans un fourneau ordinaire sur un petit rond de terre; on le couvre d'un creuset renversé pour empêcher les cendres & le charbon de tomber dedans.

(E) On le tient dans le feu médiocrement rouge. Si le coup de feu est trop fort, la matière s'attache aux parois du vase. Il faut éviter avec soin de se servir de soufflet, parce que le fer se tuméfieroit bientôt & se scorifieroit.

Quand la matière devient ferme & est assez coagulée, qu'elle peut se séparer du fond du vase sans corps hétérogènes adhérens, c'est une preuve que l'on a bien gouverné le feu. Deux ou trois expériences instruiront suffisamment.

(F) Cette masse tirée proprement du vase de fer, on la pulvérise dans un mortier d'agathe, & on en extrait tout ce qui est soluble par l'acide marin à l'aide de la digestion.

On s'assure qu'il n'y a plus de matière à extraire, par le résidu qui est léger & d'un caractère spongieux. On est certain enfin que ce résidu ne contient plus de substances étrangères, lorsqu'ayant versé une nouvelle dose d'acide & l'ayant fait digérer pendant plusieurs heures, elle ne dissout rien.

(G) Après la dissolution, on ramasse le résidu, on le lave bien, on le sèche exactement & on le pèse. Le déchet du premier poids donne celui de la matière dissoute.

(H) La dissolution jaunit & annonce la présence du fer. On le connoît plus sûrement par une lessive alkaline phlogistiquée. Elle le précipite en bleu de Prusse. On ramasse exactement ce précipité, on le lave, on le sèche bien, & la sixième partie de son poids dénote la quantité exacte de fer qu'il contient.

(I) On précipite la partie terreuse de la liqueur purgée de toute partie métallique, avec de l'alkali fixe qui ne contient sur-tout point

de terre vitrifiable. On verſe ſur le précipité lavé, ſéché & peſé, du vinaigre diſtillé ſix fois ſon poids. Au bout d'une petite heure, il diſſout tout ce qui ſe trouve de chaux, de magnéſie & de terre peſante; mais ce n'eſt qu'après une longue digeſtion qu'il vient à bout de ſe charger d'une aſſez grande quantité d'argille.

(K) Après avoir filtré la liqueur par l'alkali fixe aëré, on précipite du vinaigre tout ce qu'il contient de terreux. On lave, on sèche & l'on pèſe le nouveau précipité. Ce n'eſt pas ſans raiſon que j'emploie ici l'alkali aëré, parce qu'au moyen de l'attraction double il s'empare de la terre peſante, qui élude la force de la cauſticité (1).

(L) Il faut examiner avec ſoin ce que l'on a précipité du vinaigre. Si on verſe deſſus de l'acide vitriolique étendu, il ſe cryſtalliſe des ſels. Car avec la terre peſante l'acide vitriolique produit le ſpath peſant indiſſoluble dans l'eau chaude, quelque grande que ſoit ſa quantité. Avec la terre calcaire, il forme du gypſe qui n'a que très-peu de ſaveur, qui ne peut être diſſout que dans 500 fois ſon poids d'eau chaude; l'acide du ſucre mêlé à cette diſſolution, le change bientôt en chaux ſucrée. Avec la magnéſie, il donne le ſel d'Angleterre, très-amer, diſſoluble dans l'eau bouillante & décompoſable par l'eau de chaux.

(M) C'eſt par le moyen du chalumeau qu'il faut examiner la nature du réſidu de l'opération (G). Comme il eſt toujours très-conſidérable, on ne peut le traiter dans de grands vaiſſeaux. Les creuſets ordinaires ne conviennent point du tout quand on travaille ſur des matières vitrifiables, & les vaiſſeaux de fer ſont inſuffiſans lorſque l'opération demande une fuſion (§. III. C.). Ces réſidus indiſſolubles nous dénotent, ou des molécules de pierres gemmes qui ne ſont pas aſſez diviſées, ou ſont de nature de terre vitrifiable, car toutes les autres terres connues cèdent à la force diſſolvante des acides.

Voici la manière facile de le traiter avec le chalumeau d'Emailleur. Dans une cuiller d'argent, on fond un globule d'alkali minéral, on jette deſſus une petite portion du réſidu, on examine attentivement ce qui ſe paſſe. Si elle pénètre l'alkali avec beaucoup d'effervefcence, qu'elle s'y diſſolve, c'eſt une preuve qu'il eſt de nature vitrifiable. Mais ſi elle le pénètre ſans effervefcence, & qu'enfin elle ſoit agitée dans l'intérieur de la goutte de l'alkali, comme on l'apperçoit facilement à cauſe de ſa tranſparence, on peut en conclure qu'il y a encore quelques particules de matière gemme.

(N) Nous avons dit que le réſidu de l'opération (I) étoit de l'ar-

---

(1) *N. Acta, Upſal.* Vol. II. pag. 188.

gille ; pour le prouver, que l'on verse dessus trois fois son poids d'acide vitriolique concentré, & qu'on fasse évaporer la liqueur au feu jusqu'à siccité. Si la masse restante est argilleuse, elle se dissoudra dans le double de son poids d'eau chaude, aura un goût astringent, fournira des crystaux octaëdres, sera décomposée par l'alkali volatil caustique, en un mot elle offrira toutes les propriétés de l'alun.

§. VI.

Principes prochains des Gemmes.

Tels sont les moyens dont je me suis servi pour examiner & analyser les pierres Gemmes. J'ai trouvé que le résidu (G) étoit purement de la terre vitrifiable : que le précipité (H) n'étoit que du bleu de Prusse : que le précipité, (K) dissout par le vinaigre distillé, étoit de la terre calcaire, & ce qui reste indissoluble étoit de la terre argilleuse. Il ne me reste donc plus aucun doute sur la qualité des principes des gemmes. Mais il reste encore beaucoup d'expériences à faire sur leur quantité & sur leur proportion réciproque, n'ayant pu opérer que sur de très-petites portions qui ne passoient pas un quintal docimastique. J'ai soumis à l'expérience deux fois la matière du même crystal, & la différence s'est trouvée à peine d'un centième ; au contraire, des pierres de même espèce, comme sept rubis, sur lesquels j'ai opéré, ont toujours différé les uns des autres. Cela vient, sans doute, de ce que les proportions varient dans chaque individu entre certaines bornes que nous ne connoissons pas encore.

D'après mes expériences, voici les quantités moyennes fournies par chaque quintal. Comme la partie argilleuse est toujours la plus considérable, je l'ai mise à la tête.

	argil.	*terr. vitri.*	*calc.*	*fer.*
Emeraude Orientale d'un verd gai.	60	24	8	6.
Saphir Oriental d'un bel azur.	58	35	5	2.
Topase de Saxe d'un jaune doré.	46	39	8	6.
Hyacinthe Orientale jaunâtre.	40	25	20	13.
Rubis Oriental d'un rouge d'écarlate.	40	39	9	10.

Par la terre argilleuse, j'entends celle qui fait la base de l'alun, & qui dans toutes les argilles se trouve unie à la terre vitrifiable (§. V, N.) par la terre siliceuse ou vitrifiable, j'entends celle qui constitue le quartz pur, le crystal de roche & les silex (§. V M). La troisième colonne contient la terre calcaire aërée, c'est-à-dire, saturée de l'acide aërien. Il est encore douteux si dans la composition cette terre est pure ou aërée. Si c'est le dernier, alors l'union très-étroite, la petite quantité, (qui n'excède jamais

$\frac{1}{5}$, mais qui quelquefois eſt moindre que $\frac{1}{15}$) peut s'oppoſer, & à la diminution de poids au feu, & à l'efferveſcence ſenſible dans les acides. De plus, le déchet qui ſe trouve plus conſidérable qu'il ne devroit être naturellement, ſemble indiquer un principe aërien. De cent parties que l'on ſoumet à l'analyſe, il peut bien s'en perdre une ou deux dans les différentes opérations, s'en attacher aux parois des vaiſſeaux, dans l'épaiſſeur & ſur les filtres &c. &c. ce qui excuſe le manque d'exactitude que l'on devroit exiger ſcrupuleuſement dans la table que j'ai donnée. Mais quand on opère avec la plus grande précaution, il ne peut pas s'en perdre 5, 8, & encore moins 12 parties, ce qui arriveroit cependant dans la décompoſition de l'hyacinthe, ſi la terre calcaire ne contenoit pas un principe aërien. Quoique j'aie tenu les matières en incandeſcence pendant pluſieurs heures, je n'ai rien obſervé de volatil; & par le mêlange avec les acides, rien ne s'eſt ſublimé; les acides paſſoient dans le récipient à l'aide de la chaleur.

La dernière colonne contient le fer ſoluble dans les acides. Avec l'alkali phlogiſtiqué il donne un ſédiment qui paſſe du noir au bleu, en auſſi grande quantité que les gemmes en peuvent contenir. Le fer y eſt dans l'état de chaux, & il eſt augmenté de poids par cette calcination, comme par les autres; & cette augmentation va quelquefois à $\frac{36}{100}$. Il s'enſuit de là que la proportion de fer dans ces pierres eſt un peu plus conſidérable que celle que j'ai exprimée dans la table. Au reſte, c'eſt à ce métal que ſont dues les diverſes couleurs des gemmes, non en raiſon de la quantité, mais en raiſon de la qualité, de la doſe de phlogiſtique qui ſe trouve dans la chaux, ou d'autres modifications.

On peut conclure de ce qui précède, que toutes les pierres gemmes conviennent enſemble par les mêmes principes, c'eſt-à-dire qu'elles ſont compoſées de terre argilleuſe, qui en fait la partie principale, de terre vitrifiable, de terre calcaire, & d'une portion de fer. Les deux premiers principes varient beaucoup. En connoiſſant leur compoſition, leurs propriétés nous ſeront bien mieux connues. Elles ſurpaſſent tous les autres corps en dureté, excepté ſeulement le diamant; par l'analyſe nous avons trouvé que la terre argilleuſe entroit en plus grande proportion : quelle exſiccation n'a-t-il pas fallu pour durcir ces matières au point où nous les voyons? La chaleur qui règne dans les contrées ſituées entre les tropiques, n'eſt pas ſuffiſante, il a fallu celle des Indes, & plus continue & plus vive. La condenſation a ſuivi l'endurciſſement, & la gravité ſpécifique en a été augmentée. Telle eſt la cauſe qui a donné à ces ſubſtances une dureté & une péſanteur qui l'emporte ſur tous les autres cryſtaux.

Les gemmes réſiſtent au plus grand feu, excepté l'émeraude & l'hyacinthe. Je ſais cependant qu'au foyer d'un miroir ardent on eſt venu à bout de ramollir un rubis. Il paroît conſtant, par l'expérience, que les différens

dégrés de fusibilité dépendent des proportions variées des quatre principes constituans. L'alkali fixe attaque vivement la partie vitrifiable, mais il se combine difficilement avec l'argilleuse & la calcaire. C'est pour cette raison qu'il a peine à dissoudre les gemmes, où la partie vitrifiable est très-petite & intimement unie aux autres principes. Cependant, dans l'émeraude, plus tendre que les autres pierres précieuses, comme ces principes sont moins étroitement combinés, l'alkali attaque la partie vitrifiable avec tant de facilité, qu'au chalumeau elle se résout en poussière presque sur-le-champ. Le sel microcosmique dissout très-bien la terre calcaire & la terre argilleuse, mais moins bien la vitrifiable. Lorsque cette dernière est en petite proportion, elle dissout bien les gemmes, mais lentement. Enfin le borax, qui, par la voie sèche dissout facilement toutes ces terres en particulier, rompt aussi leur aggrégation plus facilement que les autres sels.

Si les parties argilleuses & calcaires arrêtent l'action de l'alkali fixe sur la partie vitrifiable, à la voie sèche, cette même partie, par son union avec les autres, s'oppose pareillement à l'action des menstrues par la voie humide, au point qu'ils ne peuvent en extraire que la partie calcaire & métallique, à moins que l'on n'ait fait agir auparavant l'alkali fixe.

§. VII.

Examen des crystaux analogues aux Pierres Gemmes.

D'après ce que nous venons de dire, je ne crois pas que l'on doute encore que les pierres gemmes ne doivent être placées parmi les composés argilleux. Comme la nature dans ses ouvrages passe par des degrés presque insensibles, il ne sera pas inutile d'analyser les divers crystaux qui sont analogues aux gemmes. Composés des mêmes principes, il n'en diffèrent plus ou moins que par une plus ou moins grande proportion de terre vitrifiable. A cette classe appartiennent plusieurs genres de pierres, tels que le grenat, le schoerl, la zéolithe & le quartz. Le grenat & le schoerl, traités de la même manière que les gemmes, m'ont donné les mêmes principes, excepté que la partie vitrifiable l'emporte de beaucoup sur l'argilleuse, & ces principes sont si étroitement unis, que sous le briquet le grenat étincelle presque toujours, & le schoerl assez souvent. Après le schoerl vient la zéolithe, dont la cohérence des parties est si foible, que les acides les dissolvent sans autre préparation que la pulvérisation. Rarement la zéolithe étincelle sous le briquet. On en trouve cependant quelquefois d'assez dure, pour produire cet effet, dans la montagne de Moesseberg en Vestrogothie. On n'en voit guère de transparente. J'ai déjà parlé de cette pierre plus au long. Le quartz fournit la suite des crystaux gemmes. Mais la

la partie vitrifiable est si abondante, qu'elle absorbe absolument tous les autres principes. Si on le traite avec le double de son poids d'alkali minéral, il est difficile de gouverner assez bien le feu pour éviter la fusion complette. Pour éviter cet accident, il faut réduire le sel à $\frac{1}{8}$.

Si l'on emploie après cela les menstrues, comme pour les gemmes, on obtient un peu de terre argilleuse & calcaire. Il peut se faire qu'il y ait du crystal de roche absolument composé de terre vitrifiable, je ne sais pas cependant si l'on en trouve. Il y a quelques années que j'annonçai que je n'avois point rencontré d'argille dans quelques analyses que j'avois faites, mais j'eus soin en même-tems de dire que je regardois mes expériences comme incomplettes (1).

Pour terminer ces observations, & pour le profit de la minéralogie, je vais spécifier les caractères particuliers des gemmes que j'ai examinés avec le plus de soin & en donner pour ainsi dire la généalogie.

Des Pierres Gemmes.

(*Analyse par la voie sèche.*) Si l'on expose sur un charbon à la flamme d'un chalumeau un morceau de pierre gemme, il ne se fond point. Cependant l'hyacinthe, l'émeraude, & même l'aigue marine, & la chrysolite peuvent s'y ramollir, & y deviennent opaques.

Avec l'alkali minéral fondu dans une cuiller d'argent, on ne voit aucune effervescence, nulle diminution. L'émeraude, l'aigue marine, & la chrysolite, que l'on doit placer au dernier rang des pierres gemmes, presqu'à côté des schoerls, s'y résolvent en poussière réfractaire, & qui tournoie dans le globule de sel sans diminution sensible.

Avec le sel microcosmique, il se dissout lentement & sans mouvement. Le verre qui se forme ne perd aucune teinte, excepté avec le rubis foncé, qui lui donne une belle couleur verte. Ceux de l'hyacinthe & de l'émeraude deviennent opaques en refroidissant.

Avec le borax, il disparoît assez vîte. L'addition de la terre calcaire aide la dissolution comme l'a remarqué *Ruist.* (2).

(*Par la voie humide.*) Les acides après une longue digestion entraînent un peu de terre calcaire & de fer. Si le morceau de gemme a d'abord été traité avec l'alkali fixe, il dissolvera encore la partie argilleuse; il ne reste alors que la partie vitrifiable d'intacte.

(*Proportion des principes.*) En général les gemmes sont composées de terre argilleuse qui forme la partie la plus considérable, de terre vitrifiable, d'une portion de calcaire, & de fer modifié différemment. Ce

(1) Mém. sur les terres Géoponiques, 1773.
(2) Comm. in actis Stockh. 1768.

feroit par une fuite d'expériences nombreufes que l'on pourroit parvenir à fixer jufte les proportions de ces principes dans chaque efpèce de gemmes. Il refte encore à favoir fi la diverfité des couleurs ne dépend point de la variété de ces mélanges. La forme prifmatique hexagone ou octaëdre indique-t-elle conftamment la variété de la compofition ?

(*Formes extérieures.*) La forme octaèdre appartient fpécialement au rubis, peut-être quelquefois auffi aux fchoerls. Mais l'analyfe d'un prifme en particulier n'a pas encore fpécifié fa compofition.

On trouve du faphir cryftallifé comme du quartz.

La topaze paroît affecter la figure cubique, ou d'un parallélipipède. Cependant rarement fa figure eft complette, mais par défaut le nombre de fes côtés augmente, foit dans le prifme, foit dans la pyramide.

L'émeraude eft communément un prifme hexagone tronqué à angle droit.

Quoique les variétés légères dans les formes foient affez indifférentes, cependant quiconque s'applique à la Minéralogie, ne doit pas les négliger.

C'eft par la dureté que l'on a coutume de fpécifier l'efpèce des pierres gemmes, car fouvent elles font très-difformes. C'eft auffi cette qualité jointe à la tranfparence qui en fait le prix. Il faut cependant remarquer que le rubis fpinel peut être entamé non-feulement par le faphir, mais encore par la topaze, de même que la chryfolithe par le cryftal de roche. Il femble donc que la dureté eft plutôt l'effet du degré de defsèchement, que de la diverfe proportion des principes. Après le diamant, le rubis eft le plus dur de tous, enfuite le faphir, puis la topaze, après l'hyacinthe, enfin l'émeraude.

Autrefois on ajoutoit beaucoup de foi à la couleur ; mais la couleur rouge n'indique pas toujours exactement le rubis, ni la bleue le faphir, ni la jaune la topaze, ni la verte l'émeraude.

La pefanteur fpécifique varie au point que l'on ne peut rien conclure de certain (1). Cependant la topaze la plus pefante varie depuis 3,460 jufqu'à 4,560; le rubis depuis 3,180 jufqu'à 4,240 ; le faphir de 3,650 jufqu'à 3,940; & enfin l'émeraude depuis 2,780 jufqu'à 3,711 ; & dans les variétés de l'émeraude, la chryfolithe l'emporte fur les autres.

Du Grenat.

(*Analyfe par la voie sèche.*) Si l'on expofe à la flamme un fragment de grenat, il fe fond en un petit globule de verre tranfparent, mais le plus fouvent en une fcorie noire.

---

(1) Tab. de M. Ruift.

Avec l'alkali minéral, il se résout en poudre réfractaire avec tant de lenteur, qu'à peine remarque-t-on la plus légère effervescence. Quand le fer abonde dans le grenat, la masse devient d'un brun obscur.

Avec le sel microcosmique, il se fond, sans apparence de bulles, en un verd verdâtre, ou noirâtre s'il contient beaucoup de fer.

Traité avec le borax, il se comporte à-peu-près de même.

(*Par la voie humide.*) Les acides n'en peuvent extraire que la partie calcaire & ferrugineuse. Quand on l'a d'abord traité avec l'alkali, il s'empare de la partie argilleuse, & laisse la terre vitrifiable à nud.

(*Principes.*) La terre vitrifiable forme la partie principale dans la composition du grenat, ensuite la terre argilleuse; il contient encore un peu de terre calcaire. La proportion du fer varie beaucoup; les crystaux transparens en contiennent environ $\frac{2}{100}$ & dans les crystaux opaques & d'un rouge noir, cela va quelquefois jusqu'à $\frac{20}{100}$.

(*Forme extérieure.*) La forme régulière est un dodècaëdre composé de rhombes égaux. On peut le considérer comme un prisme hexagone terminé par des pyramides à trois rhombes, ou trièdre (1), il varie beaucoup par rapport à la figure. Sa texture intérieure est lamelleuse, quoique quelquefois il soit difficile de la remarquer.

Le grenat cède en dureté à la topaze, mais il l'emporte sur le crystal de roche.

La couleur des grenats transparens est d'un rouge cramoisi; quelques-uns approchent de la couleur jaunâtre; d'autres tirent sur le violet. Les opaques sont si foncés en couleur qu'ils paroissent noirs.

Sa pesanteur spécifique approche beaucoup de celle de la topaze, & quoiqu'il contienne beaucoup de fer, il ne l'emporte jamais. Sa pesanteur varie depuis 3,600 jusqu'à 4,400.

Du Schoerl (2).

(*Analyse par la voie sèche.*) Un fragment de schoerl exposé à la flamme se ramollit en se boursoufflant un peu, mais rarement vient-on à bout de le réduire en globule, ce qui arrive cependant à la tourmaline de Ceylan, qui appartient à la classe des schoerls, & au schoerl feuilleté, dit, *Blende cornée.*

Avec l'alkali minéral, il se réduit en poudre, avec une légère effervescence.

---

(1) N. Act. Upsal. Vol. I. pag. 152. Tab. IX. fig. 3. 2.

(2) Ce que M. Cronstedt appelle *basalte*, je le nomme *schoerl.*

Avec le sel microcosmique, il se dissout avec une petite effervescence; & quand le globule fondu est un peu gros, il devient opaque.

Avec le borax, le globule reste transparent, à moins qu'il ne soit chargé de beaucoup de fer.

(*Par la voie humide.*) Après une longue digestion les acides en séparent la partie calcaire, la métallique, & même une grande portion de la terre argilleuse; mais si auparavant le schoerl a été traité avec l'alkali, toutes ces dissolutions s'opèrent plus vîte & plus complettement.

La terre vitrifiable y est en plus grande quantité que dans le grenat; ensuite vient la terre argilleuse, puis la calcaire. Dans les crystaux transparens la portion de fer va à $\frac{4}{100}$, & dans les opaques, sur-tout les noirs, à $\frac{20}{100}$.

(*Forme extérieure.*) Sa forme régulière est la même que celle du grenat, mais le prisme est beaucoup plus allongé (1), rarement trouve-t-on le schoerl crystallisé parfaitement; delà vient que quelquefois il n'est pas terminé par une pyramide, que son prisme varie beaucoup pour le nombre de côtés, & que ces côtés forment souvent un angle avec l'axe même. Le schoerl, dit *Blende cornée*, est feuilleté; il y en a une espèce, quoique rare, qui affecte la forme du spath.

Il n'est guère plus dur que le crystal de roche. Souvent on peut entamer avec le couteau le schoerl prismatique, & toujours le feuilleté.

Les crystaux de schoerl transparent sont de couleur rouge, jaune, bleu, brun, mais ordinairement verd; les opaques sont noirs ou verds foncés.

Sa pesanteur spécifique est à-peu-près celle du grenat, & varie entre 3,000 & 4,000. Le schoerl transparent est plus léger.

De la Zéolithe.

(*Analyse par la voie sèche.*) Un fragment de zéolithe exposé à la flamme se boursouffle comme le borax avec d'autant plus de force, qu'elle est mieux crystallisée. Il se fond en scorie écumeuse, & rarement en verre transparent. Quelques variétés de zéolithe ne se boursoufflent que pour le moment, & sans former de bulles.

Avec l'alkali minéral elle se réduit avec effervescence en poussière, mais elle ne se dissout pas tout-à-fait.

Avec le sel microcosmique elle se dissout en se boursouflant, cependant avec lenteur, & le globule fondu reste transparent.

---

(1) N. Act. Upf. Vol. I. pag. 161. Tab. IX. fig. 1.

Elle se comporte de même avec le borax.

(*Par la voie humide.*) Les acides en dissolvent tout ce qu'il y a de dissoluble, mais sans l'avoir traité d'abord avec l'alkali fixe, & forment avec quelques variétés une espèce de gelée.

(*Principes constituans.*) La partie principale de la zéolithe est la terre vitrifiable, ensuite l'argilleuse, & la moindre est la terre calcaire. Le fer qui s'y rencontre excède rarement $\frac{1}{100}$ (1).

(*Formes extérieures.*) Sa forme extérieure est rarement prismatique, presque toujours pyramidale & imparfaite. Les pyramides paroissent partir d'un centre commun & diverger à la circonférence; souvent la zéolithe par cette crystallisation affecte une figure sphérique.

Sa dureté n'est pas ordinairement assez considérable pour étinceler avec le briquet; peu de zéolithe même est en état d'entamer & de rayer le verre.

Sa couleur est rouge ou blanche, rarement transparente.

Sa pesanteur spécifique est peu considérable, à peine passe-t-elle 2,100.

Il est clair, par tout ce que nous venons de dire, que le grenat, le schoerl, & la zéolithe ont tant de rapport ensemble, qu'on peut les nommer *congenères*, avec autant de droit que le rubis, le saphir, la topaze, l'hyacinthe & l'émeraude. Cependant jusqu'à présent on les avoit placés non-seulement sous différens genres, mais même sous différens ordres. La dureté semble augmenter avec la proportion de la terre argilleuse, & monter de la zéolithe, par le schoerl, jusqu'au grenat. Elle descend au contraire par la roche de corne ou *trapp*, jusqu'à la marne, dont la combinaison ne paroît être qu'un mélange purement méchanique.

Toutes les espèces d'argille que j'ai pu examiner m'ont toujours offert des molécules de terre vitrifiable, plus ou moins grosses; elles formoient toujours plus de la moitié de la masse totale; souvent elles excédoient $\frac{76}{100}$, & même $\frac{80}{100}$, le fer s'y rencontroit depuis $\frac{3}{100}$ jusqu'à $\frac{20}{100}$. Ajoutons-y un peu de terre calcaire, & nous aurons la marne, faisant effervescence avec les acides, quoique la partie calcaire n'y passe pas $\frac{2}{100}$. L'analyse découvre dans le trapp les mêmes principes que dans les substances dont j'ai déjà parlé; ils n'y sont pas cependant dans un état de parfaite combinaison, mais simplement réunis les uns aux autres par adhésion & par une crystallisation grossière; car à la loupe on distingue dans le trapp une texture grossière & graveleuse. Il paroît donc qu'il faut le placer parmi les roches, dont la qualité particulière est d'être composée de molécules de différente nature, sensible à l'œil. A la vérité, c'est la plus parfaite des compositions méchaniques pierreuses, & il servira de

(1) *Comm. de productis ignis sub terr.* p. 85-89.

paſſage aux compoſés homogènes & d'un grain ſi fin, que la meilleure loupe ne peut diſtinguer les molécules dont ils ſont formés. A cette claſſe appartiennent les gemmes, le grenat, le ſchoerl, la zéolithe & les autres pierres que Cronſtedt a déſigné ſous le nom de *terres*.

Je n'examinerai pas ſi les pierres gemmes ont pu ſe cryſtalliſer ſans un autre menſtrue que l'eau. Il me ſemble probable que tout véhicule, pourvu qu'il ait été fluide, quand même il n'auroit pas eu la qualité de diſſolvant, a été propre à cet effet. Il ſuffit que les atômes des gemmes ſoient ſuſpendus dans ce fluide, de façon qu'ils puiſſent obéir librement à la force par laquelle ils s'attirent mutuellement. Les plus petites molécules ſuppléent par leur ſurface multipliée à l'attraction des plus groſſes. Il paroît conſtant qu'il entre plus ou moins d'eau dans la formation des cryſtaux pierreux, quoique le laps de tems, & une longue deſſication les en privent. Le bourſouflement de la zéolithe au feu n'eſt dû qu'à l'échappement de ſon eau qui s'échappe ſous la forme de vapeurs; & ſans doute qu'une quantité moins conſidérable d'eau dans les ſchoerls, eſt cauſe qu'ils ſe bourſouflent moins. A peine en voit-on un léger indice dans le grenat. On n'en remarque aucun dans les gemmes.

Le pétro-ſilex contient auſſi de la terre vitrifiable, de l'argilleuſe & de la calcaire intimement unies; on peut ſuivre la progreſſion des pierres gemmes dans les ſilex purs, par les cryſtaux de roche. Car ces beaux cryſtaux de quartz du Jemtland, traités d'abord avec $\frac{1}{8}$ d'alkali minéral & enſuite avec les acides, m'ont donné $\frac{6}{100}$ de terre argilleuſe, & $\frac{1}{100}$ de terre calcaire, & ainſi les mêmes principes que j'avois trouvés dans les gemmes. Si quelqu'un penſoit qu'à force de traiter avec l'alkali le réſidu indiſſoluble, on pourroit l'amener à l'état d'argille & de terre calcaire, qu'il ſache que je l'ai eſſayé pluſieurs fois, mais en vain.

§. VIII.

Du Diamant.

Quoique le diamant ſoit regardé comme la première des pierres précieuſes, je n'en ai parlé, juſqu'à préſent, que pour en faire ſentir la différence avec ces mêmes pierres. Il s'en faut de beaucoup qu'une parfaite analyſe m'ait conduit à ſaiſir tout ce qui conſtitue parfaitement cette différence. Cependant, il ne ſera pas inutile de faire connoître tout ce que j'ai pu découvrir. Cette opération eſt très-difficile, & par le grand prix des matières qui empêche d'en avoir des quantités ſuffiſantes, & par la nature même de la matière. Mais afin d'applanir la route, & de diſſiper les obſtacles qui pourroient retarder la marche des Savans, que l'ardeur de la Science & les circonſtances portent à la recherche des principes du diamant, je vais tracer le terme où je ſuis parvenu. Pourvu

que le voile qui cache la vérité ſoit arraché, qu'importe la main qui l'enlèvera.

Le diamant diffère du rubis & des autres gemmes, comme je l'ai déjà dit, par ſa dureté qui l'emporte ſur celle de tous les autres corps que nous connoiſſions; par ſa deſtructibilité à un feu médiocre, ou plutôt par ſa lente déflagration. Car, lorſqu'on le pouſſe au feu, non-ſeulement il diminue de volume, mais il brûle; l'on apperçoit une légère flamme autour de lui, & même traité dans des vaiſſeaux clos on y trouve une eſpèce de ſuie. (1) Enfin il diffère des cryſtaux gemmes par ſa façon de ſe comporter avec les menſtrues.

(A) La poudre de diamant, ou égriſée, propre à ces expériences, eſt la pouſſière qui ſe forme de deux diamans que l'on frotte fortement l'un contre l'autre, mais dépouillés entièrement de leur écorce. Car on peut douter encore ſi cette écorce qui enveloppe le diamant eſt de même nature que lui, ou d'une nature différente. Cette pulvériſation demande de plus gros diamans que ceux que j'ai pu me procurer; j'ai donc été obligé d'avoir recours à l'égriſée du commerce. On dit communément que le diamant fournit une poudre noire, & l'on a raiſon, ſi l'on entend l'égriſée du commerce, mais cette couleur ne lui eſt point naturelle: les menſtrues acides l'enlèvent facilement, & il ne reſte plus que des atômes griſâtres qui ſont dus ou à l'écorce du diamant, ou aux inſtrumens qu'on a employés pour les travailler. Il peut cependant ſe faire que les diamans noirs ne pouvant ſervir à aucun uſage, ſoient deſtinés à être pulvériſés; dans ce cas, la couleur ſeroit fixe & permanente.

(B) L'égriſée épurée avec l'eau régale n'eſt point attaquable par les autres acides, mais elle offre un phénomène ſingulier avec l'acide vitriolique. Si l'on verſe de cet acide ſur de l'égriſée, & qu'on le faſſe évaporer, il devient noir, & dépoſe des pellicules noires très-difficiles à deſſécher. Ces pellicules, expoſées à la flamme, s'embrâſent & ſe conſument preſqu'en entier, & le réſidu blanchâtre eſt ſi peu de choſe, que je n'ai pu l'examiner. Ces pellicules ſont-elles les veſtiges de la matière graſſe que l'égriſée paroît contenir? mais je n'ai pas encore obſervé que les vapeurs qui s'élèvent au feu de l'acide vitriolique, fuſſent plus phlogiſtiquées & plus vives.

(C) J'ai traité l'égriſée purifiée, avec le triple d'alkali minéral, par le procédé dont j'ai parlé §. V.; après l'avoir tenu trois heures au feu, les grains ne paroiſſoient pas avoir pris une aglutination ſenſible. J'en ai diſſous enſuite ce que j'ai pu avec l'acide de ſel, avec l'alkali végétal; j'ai obtenu un léger précipité de matière blanche & ſpongieuſe, qui ſe diſſolvoit dans tous les acides minéraux; mais avec l'acide vitriolique il n'a formé ni

---

(1) M. Lavoiſier, Mém. de l'Acad. de Paris, 1772.

ſparth peſant, ni gyps, ni ſel d'Angleterre, ni de l'alun parfait. Ce précipité a donné des cryſtaux très-irréguliers, très-diſſolubles dans l'eau, qui d'abord ſe liquéfioient ſur un charbon dont ils étoient enſuite abſorbés. Ils développoient ſur la langue un goût acide & auſtère.

(D) J'ai traité de nouveau la poudre qui n'avoit pas été diſſoute dans l'opération précédente, avec le double d'alkali minéral, elle s'eſt coagulée; ce qui marque qu'elle avoit changé ſenſiblement de nature. Lavée avec l'acide de ſel & précipitée par l'alkali végétal, j'ai obtenu un peu de terre ſemblable à la précédente. Mais le réſidu qui n'avoit pas été diſſout, nageoit encore dans le ſel microcoſmique & le borax fondu, comme dans le §. II. Il pénétroit l'alkali minéral avec une très-petite effervefcence; enfin, à peine en étoit-il diſſout. Au reſte, j'en avois une trop petite quantité pour pouvoir faire un plus grand nombre d'expériences.

(F) Ce peu d'expérience prouve que l'analyſe du diamant eſt très-difficile, mais auſſi qu'elle n'eſt pas impoſſible. L'action, quoique très-lente, de l'alkali, indique aſſez qu'il contient une terre vitrifiable, mais ſingulièrement maſquée & déguiſée; les précipités ont donné une terre diſſoluble dans les acides; la déflagration, l'eſpèce de ſuie qui ſe forme dans les vaiſſeaux clos, les pellicules noires, annoncent la préſence d'une matière inflammable. Il pourroit bien ſe faire que ces pellicules noires fuſſent dues aux particules hétérogènes qui ſe trouvent dans l'égriſée du commerce.

(G) Comme le ſel microcoſmique, expoſé ſur un charbon à une longue fuſion, paroiſſoit diſſoudre une certaine quantité de l'égriſée, j'ai jetté dans l'eau diſtillée pluſieurs petits globules qui en étoient ſuffiſamment chargés. J'eſpérois que ſi réellement il en avoit diſſout, ce qui ſe ſeroit uni à l'acide phoſphorique s'en ſépareroit dans l'eau, & que je le précipiterois avec l'alkali fixe. Mes eſpérances ne furent pas totalement fruſtrées, car ces petits globules ſe diſſolvoient facilement dans l'eau, une portion de l'égriſée, non-diſſoute, tomboit au fond, l'autre reſtoit ſuſpendue dans la liqueur; l'alkali l'en précipitoit, mais très-lentement & en très-petite quantité.

Tels ſont les moyens qui pourroient nous conduire à l'analyſe complette du diamant, ſi on avoit une aſſez grande quantité de cette matière précieuſe. Sa dureté, ſa tranſparence, ſon éclat, nous la fait eſtimer d'un prix ſingulier, & en peu de tems, avec un feu médiocre, elle ſe diſſipe & ſe naturaliſe tout entière, tandis que le rubis & la plupart des autres cryſtaux gemmes y réſiſtent.

Comme nous avons ſu augmenter le prix des choſes! *Plin.*



MÉMOIRE

MÉMOIRE

Sur les Atterriſſemens des Côtes du Languedoc;

Par M. POUGET.

ON connoît depuis long-tems les atterriſſemens des côtes du Languedoc; on a ſouvent répété que la mer ſe retiroit des environs d'Aigues-mortes; mais les Phyſiciens qui ont cité ces faits pour établir ou pour combattre quelque théorie générale, n'ont pas été à portée d'examiner en quoi conſiſtoient véritablement ces atterriſſemens, & quelles ſont les cauſes de leur formation. Ces recherches très-curieuſes en elles-mêmes, deviennent maintenant bien intéreſſantes pour nous, puiſqu'elles peuvent nous conduire à trouver les moyens de conſerver la ſanté & la vie de nos Concitoyens.

Depuis un grand nombre de ſiècles, la nature prépare ſur ces côtes un changement qui va s'opérer ſous nos yeux; les vaſtes lagunes que des bancs de ſable ſéparent de la mer depuis plus de deux mille ans, deviendront bientôt des terres que nos travaux rendront fertiles. Mais les bienfaits que la nature accorde à cette Province, ſeroient payés trop cher ſi on ne trouvoit les moyens de diminuer les maux que produiſent les exhalaiſons meurtrières de ces lagunes devenues déjà des marais, & d'en hâter le deſſèchement.

Avant que de s'occuper de la réſolution de ce grand problême, il faut examiner l'état de ces lagunes ou étangs, chercher les cauſes de leur formation, & les moyens que la nature emploie pour les deſſécher, afin de la ſeconder ſi nous pouvons y réuſſir, & abréger ainſi l'époque de cette fermentation dangereuſe, qui précède & prépare ſes grandes opérations.

Preſque tout le terrein du Bas-Languedoc paroît être l'ouvrage de la mer. Dans toutes les plaines qui s'étendent des bords du Rhône au pied des Pyrénées, on trouve des bancs & des amas d'huîtres & de coquilles pétrifiées, débris de corps marins de toute eſpèce, de ſable, de pierre coquilière, qui démontrent que les dépôts de la mer ont formé ces plaines, recouvertes par la végétation, par les dépôts des pluies, & par d'autres cauſes ſemblables de la terre productive, qui les rend utiles (1).

(1) Il faut en excepter quelques plaines baſſes, compoſées de limon, & formées par des rivières voiſines; d'autres ſituées auſſi près des rivières, couvertes de graviers

Bientôt une vaste étendue de terrein, formée aussi par la mer, va y être ajoutée : la cause de tous ces dépôts n'est pas difficile à reconnoître, c'est au Rhône que nous les devons ; ce Fleuve charrie dans la mer une immense quantité de sable, de cailloux, de gravier, de limon ; il a, comme le Nil, formé d'abord à son embouchure de grands dépôts : on ne peut méconnoître l'origine des plaines de la Crau & de la Camargue ; mais tous les corps qu'il entraîne ne se sont pas arrêtés à son embouchure, une partie a été portée dans la mer, & rejettée sur les côtes par les courans.

Dans toute l'étendue des côtes de la Méditerranée on reconnoît un courant constant & très-rapide, qui entre par le Détroit de Gibraltar, & fait le tour de cette mer : sa direction est de l'ouest à l'est sur les côtes d'Afrique, & de l'est à l'ouest sur celles d'Europe ; elle varie un peu en quelques endroits, & en général ce courant se tient presque parallèle aux côtes ; sa rapidité est très-grande dans le Golfe de Lyon, à l'est duquel le Rhône est situé. Après avoir parcouru les côtes de Provence, il passe devant les embouchures de ce Fleuve, se charge de tous les sables, graviers & cailloux qu'il charrie dans la mer, & les dépose successivement sur les côtes du Golfe. Elles sont en effet formées en entier du sable gris du Rhône, mêlé dans quelques endroits de cailloux & de galets ; ces dépôts sont d'autant plus considérables qu'on se rapproche des embouchures, mais en général toute la côte en est couverte, à l'exception d'un petit nombre de falaises, telles que le Cap St.-Pierre, celui d'Agde, celui de Sete, où l'agitation de la mer est assez violente pour empêcher l'amas. On trouve même encore de ce sable gris au-delà du pied des Pyrénées, dans le Golfe de Roses en Espagne.

Ce sont donc les dépôts du Rhône qui forment les atterrissemens des côtes du Languedoc, & c'est vraisemblablement à de pareilles causes qu'on doit attribuer la formation de toutes les nouvelles terres qui ont reculé les bornes de la mer. Ces changemens sont une suite nécessaire du principe de la circulation des eaux sur la surface du globe. La chaleur du Soleil élève en vapeurs les eaux de la mer, elles retombent sous la forme de pluie & de neige, & des lieux les plus élevés, reviennent par un grand nombre de canaux, se réunir dans les mers, ces grands réservoirs communs d'où elles sont repompées par le Soleil, & où elles retombent encore. Cette circulation due à la figure irrégulière

---

& de cailloux ; & quelques parties des Diocèses d'Agde & de Béziers, recouvertes de lave, & d'autres productions volcaniques. On doit désirer que les Naturalistes s'occupent de l'examen intéressant des plaines du Languedoc, & qu'ils nous fassent connoître exactement & en détail, les pétrifications qu'elles contiennent, comme M. de Joubert vient de le faire pour une partie de celles du Diocèse de Montpellier.

de la surface de le terre, y entretient, comme dans les corps animés, le mouvement & la vie, mais aussi elle contient en elle-même, ainsi que la circulation du sang dans les animaux, un principe de destruction; l'une & l'autre usent les vaisseaux destinés au passage des fluides, l'eau entraîne avec elle des portions des corps solides sur lesquels elle passe, détache à chaque instant quelque petite partie des montagnes où sont les sources des rivières, ronge les bords & le fond du lit de ces rivières, des ruisseaux, des ravins, & entraîne tous ces débris dans la mer. Un des effets du mouvement des eaux, dû à l'inégalité de la surface de la terre, est donc de détruire cette inégalité, & de réduire tout au niveau, après quoi la circulation s'arrêteroit d'elle-même. Mais nous ne devons pas craindre pour les races futures un évènement que des millions de siècles suffiroient à peine pour amener. Sans doute quelque ressort secret que nous ne connoissons pas, est destiné à remonter cette grande machine, lorsqu'elle s'affaisse sur elle-même, & peut-être le feu des volcans, qui presque de nos jours a élevé des montagnes, est ce ressort inconnu.

Mais il ne suffit pas de savoir que c'est des débris des Alpes, & des sables produits par le frottement des eaux, dans tous les lieux où passent le Rhône & les rivières qui s'y jettent, que sont formées nos côtes; de connoître la cause générale de ces dépôts; il est bien plus intéressant & bien plus utile d'examiner de quelle manière ils se sont formés, de tâcher de découvrir la marche que suit la nature pour parvenir à la création de ces terres nouvelles.

Considérons ce qui doit arriver lorsque dans une masse d'eau, souvent tranquille, telle que la Méditerranée, qui n'est pas agitée constamment d'une manière sensible par les marées, & qui ne l'est qu'accidentellement par les vents, un courant chargé de corps étrangers vient frapper sur une côte unie. Les cailloux, le gravier & le sable entraînés par ce courant, étant d'une pesanteur spécifique beaucoup plus grande que l'eau, ne peuvent y être soutenus qu'au moyen du mouvement violent d'impulsion qui leur est imprimé, & que la force de la pesanteur ne peut vaincre. Il y aura donc un dépôt dès que l'eau sera en repos, ou que son mouvement ne sera plus suffisant pour empêcher l'effet de la pesanteur des corps entraînés, & même au moindre retardement, si le courant contient autant de sable ou de gravier qu'il peut en charrier par la force de la vîtesse actuelle, s'il en est pour ainsi dire chargé jusques à saturation (1). Lorsque le courant frappe sur la côte, sa direction est changée,

---

(1) On peut présumer que le courant du golfe de Lyon est dans ce cas, au moins jusques à quelques lieues à l'ouest des embouchures du Rhône, parce qu'on ne peut dans cette partie de la côte, lui opposer le moindre obstacle, ni entreprendre de changer la direction d'aucun de ses filets, sans produire un fort dépôt de sable.

& il est refléchi vers le large dans une nouvelle direction déterminée par l'angle d'incidence; ce changement ne diminue pas assez le mouvement pour produire un dépôt considérable contre la côte même, mais les filets du courant réfléchi, dirigés vers le large, sont croisés par ceux du courant direct qui tombent sur la côte. Les mouvemens opposés doivent se combattre, s'entre-détruire ; & l'effet de ce remous sera un dépôt qui s'établira sur la ligne où le courant réfléchi est en équilibre avec le courant direct, comme on voit dans les Ports ou dans les grands Bassins, lorsqu'il y a un peu de mouvement, les petits corps flottans se disposer sur une ligne parallèle aux quais, à une petite distance.

Il se formera donc un banc parallèle à la côte, qui sera d'autant plus rassemblé, ou d'autant plus étendu en largeur, que la direction du mouvement du courant sera plus ou moins rapide, & que la forme, l'inclinaison & la nature du terrein de la côte, produiront plus ou moins de frottement, ce qui déterminera aussi la distance du banc. Tant qu'il sera au-dessous de la surface, il n'arrêtera pas entièrement le courant, mais le retardera, & d'autant plus qu'il sera plus élevé; ce qui produira une augmentation de dépôt dans cet endroit, jusques à ce que parvenant au niveau de la mer, il oppose une barrière absolue au passage des eaux. Dans le Golfe de Lyon, le courant est très-rapide & fort chargé de sable; en frappant avec violence sur une côte unie, il a dû former des bancs qui lui soient parallèles; ces bancs d'abord cachés sous l'eau, ont dû après plusieurs siècles s'élever, former une plage, qui a séparé de la mer les étendues d'eau comprises entre le banc & l'ancienne côte. C'est ce qui est arrivé en effet : une plage très-étroite & basse, assez exactement parallèle à l'ancienne côte, s'est étendue depuis les embouchures du Rhône jusques au pied des Pyrénées, sur une longueur de 25 à 30 lieues, en réunissant les pointes des Caps & les Isles qui se sont trouvées sur sa direction, & qui ont d'ailleurs présenté des points d'attache. C'est ainsi vraisemblablement qu'ont été formées les lagunes connues sous le nom d'étangs d'Aigues-mortes, de Lor, de Palavas, de Maguelonne, de Crin, de Tau, de Vendres, de Sijean & de Leucate, toutes réunies entr'elles, ou séparées seulement par quelques plaines marécageuses de nouvelle formation.

La théorie est ici d'accord avec l'observation, de la manière la plus satisfaisante; mais il est impossible d'en présenter toutes les preuves, dans un Mémoire tel que celui-ci. Il faudroit pour cela suivre l'examen de chaque lagune ou étang en particulier, traiter en détail de la forme des plages, toujours dépendante de celle de l'ancienne côte, des irrégularités causées par les Isles, les Caps & les Rivières, & ce seroit l'objet d'un ouvrage considérable. En général on observera que toutes ces plages sont très étroites, fort basses, & presque de niveau avec la mer, excepté dans les endroits où les vents ont formé des dunes; que par

tout où la côte est droite, la plage l'est aussi, & lui est parallèle; qu'au devant des caps peu avancés, elle forme des pointes & se réunit à ceux qui sont plus saillans; la montagne de Sete couvroit une baye, dont les deux entrées ont été fermées par des plages, ce qui forme aujourd'hui l'étang de Tau. Au-devant des falaises escarpées, il n'y a point d'ensablement, mais il est d'autant plus considérable à quelque distance à l'ouest auprès des digues; les dépôts s'établissent toujours aussi à l'ouest. Enfin, par-tout où il y a du repos, dans tous les endroits où la marche du courant n'est pas libre, il y a un ensablement. La pente des plages ou de la côte extérieure vers le large, est fort peu rapide & assez uniforme; sur la plage de Sete, elle augmente régulièrement d'une brasse par 75 ou 80, jusques à une demi-lieue au large environ. Il en est à-peu-près de même sur toutes les autres plages de la côte; cette pente uniforme est cependant interrompue par les faraillons dont nous parlerons ci-après.

Il est impossible d'assigner l'époque de la formation des plages du Languedoc. Les descriptions que Strabon & les autres Géographes Grecs & Latins ont donné de ces côtes, prouvent qu'elles existoient de leur tems, à-peu-près de la même manière qu'aujourd'hui; & si elles étoient aussi-bien formées alors vers le premier siècle de notre Ere, il faudroit faire remonter à un tems bien reculé, le moment de leur première apparition au-dessus du niveau de la mer. L'opinion vulgaire sur les atterrissemens d'Aigues-mortes, ne peut détruire ce fait constaté; il seroit aisé de prouver que la mer étoit à-peu-près aussi éloignée de cette Ville lors de sa construction qu'aujourd'hui, mais que les Marais qui l'en séparent étoient alors des étangs navigables; enfin, que Saint Louis s'est embarqué à Aigues-mortes, comme on peut le faire aujourd'hui, c'est-à-dire en allant sur un Canal de la Ville à la mer (1).

Les plages qui séparent les étangs de la mer, existent depuis un grand nombre de siècles; mais l'état des étangs a beaucoup changé; ils ont été pendant long-tems très-profonds; les plages ne formoient pas une

---

(1) On ne peut pas rassembler dans une note les preuves de ces faits, mais l'histoire des ensablemens d'Aigues-mortes, & de tous les changemens qu'a éprouvé depuis le douzième siècle, le terrein compris entre cette Ville & la mer, pourroient être l'objet d'une Dissertation intéressante. Il paroît certain que le Canal nommé la grande Robine, & qui va directement d'Aigues-mortes à la mer, n'existoit pas en entier lorsque Saint Louis s'y est embarqué. Il en fit construire seulement la partie qui est la plus voisine de la Ville; que ses Galères passoient delà dans l'étang de Repausset, qui étoit navigable, & qui communiquoit à la mer par le Grau de la Croisade ou de la Crousette, situé à une assez grande distance à l'ouest du Grau actuel, nommé le Grau du Roi. Le Grau de la Crousette a subsisté long-tems, parce qu'un banc de roche caché sous l'eau, qui formoit une espèce de rade assez sûre pour des petits Navires, y retardoit l'ensablement.

barrière continue, elles étoient coupées en beaucoup d'endroits par des Graux qui établissoient une communication libre entre la mer & les lagunes. Les masses d'eau qui entroient par ces Graux dans les tempêtes, ou lorsque les vents de sud élevoient le niveau de la mer, charrioient de grandes quantités de sable qui s'y déposoient; les sables amoncelés sur les plages, étoient aussi emportés dans les étangs par les vents & par les eaux de la mer, qui, dans les tempêtes, couvroient de grandes parties de ces plages, lorsqu'elles étoient moins relevées qu'aujourd'hui. Les rivières, ruisseaux & ravins qui tombent de la côte dans ces mêmes étangs, y entraînoient sans cesse du limon & de la terre; enfin, plusieurs bras du Rhône entroient dans ces lagunes par l'extrémité orientale, en traversant ce qui forme actuellement les étangs d'Aigues-mortes, & y portoient immédiatement le limon, le sable & le gravier de ce Fleuve. Toutes ces causes réunies, ne pouvoient manquer dans cette longue suite de siècles, de les combler presque en entier, & de les réduire à l'état où nous les voyons.

Presque tous les étangs sont ensablés, sur-tout du côté de la mer; de grandes parties sont devenues marécageuses, & demeurent presque entièrement à sec pendant l'été; dans toutes les autres il y a fort peu d'eau, & on ne peut y naviguer même avec les petits bateaux à varangues plates & sans quille, nommés vulgairement *Bêtes*, sans risquer d'échouer à chaque instant. L'étang de Tau, dont l'étendue est très-considérable, & qui étoit plus profond que les autres, est le seul qui ait conservé encore un grand fond d'eau, quoiqu'il s'y soit formé plusieurs bancs vers les bords du côté de la plage; mais tous les autres sont considérablement atterris: ceux d'Aigues-mortes, & presque tous ceux qui bordent les côtes du Diocèse de Montpellier, paroissent disposés à s'assécher bientôt presque entièrement; & depuis plusieurs années, les progrès journaliers de l'atterrissement y sont très-sensibles. Dans cet état, l'agitation causée par les vents ne peut pas être considérable; l'impression faite à une masse d'eau qui n'a que quelques pouces de profondeur, est presque aussi-tôt détruite par le frottement du fond; les bancs de vase & de sable interceptent la communication du mouvement, & les eaux sont presque stagnantes. Il est aisé de concevoir que les Graux qui formoient la communication de la mer aux lagunes, n'ont pu subsister plus long-tems. Dans ces canaux, autrefois larges & profonds, capables même de recevoir des Navires, comme le Grau de Maguelonne, connu dans nos Histoires sous le nom de Port Sarrasin, passoient des masses d'eau considérables, qui formoient des courans rapides, dès que le niveau de la mer s'élevoit ou s'abaissoit, ou que les vents de nord & de sud chassoient alternativement les eaux à la côte & au large. Ces courans entrant dans les lagunes, ne trouvoient pas d'obstacle qui les arrêtât & qui détruisît leur mouvement dans ces bassins vastes & profonds, dont

les eaux étoient agitées elles-mêmes par l'impreſſion directe du vent, & par la communication de l'agitation de la mer; ils alloient porter très-loin du Grau les ſables dont ils étoient chargés; & bien-loin d'enſabler les canaux, ils les recreuſoient. Les bancs formés par les dépôts de ces courans, ſe ſont ſucceſſivement rapprochés des Graux; le mouvement des eaux qui entroient dans les lagunes, a été plutôt détruit ou retardé; les dépôts ſe ſont établis autour des embouchures intérieures, & enfin, dans ces canaux même qu'ils ont comblés. Il n'exiſte plus actuellement dans ces lagunes, que les Graux pour leſquels les eaux d'une rivière paſſent pour ſe jetter à la mer, que ce courant recreuſe, ou au moins conſerve. Tels ſont ceux des étangs de Sijean & de Vendres, celui de Palavas, & celui d'Aigues-mortes. Le Port de Sete eſt un Grau à beaucoup d'égards; mais les courans qui entrent par ce Port dans la grande lagune qu'on nomme étang de Tau, & ceux qui en ſortent, y produiſent du mouvement; & il y a lieu d'eſpérer qu'au moins pendant pluſieurs ſiècles, on n'y verra plus accumuler des dépôts, & qu'on le conſervera, en continuant à enlever tous les ans la même quantité de ſable qu'on en retire aujourd'hui (1). Tous les autres Graux ſont abſolument comblés; & ſi la violence des tempêtes, ou l'élévation extraordinaire des eaux de la mer, les recreuſe quelquefois, ce n'eſt que pour peu de tems. Celui de Perols, ouvert dans les circonſtances les plus favorables, entretenu avec ſoin, avantageuſement ſitué, exiſte à la vérité depuis douze ans; mais un canal étroit, ſi peu profond qu'aucun bateau n'y peut naviguer, embarraſſé de barres & de bancs de ſable, ne reſſemble guère à nos anciens Graux qui ſervoient d'aſyle aux Navires, qui même par-là devenoient dangereux dans ces tems où la foibleſſe, la non-exiſtence de notre Marine aſſuroit l'empire de ces mers aux Galiotes mal armées des Pirates Sarraſins. On travailloit alors à barrer ces Graux devenus les retraites des Eſcadres de ces ennemis; on n'y parvenoit que par des travaux & des dépenſes conſidérables: aujourd'hui les mêmes travaux, & toutes les reſſources que peut procurer une ſcience alors

---

(1) L'étang de Tau a 8 ou 10 lieues de tour, & ne communique à la mer que par le Port de Sete. Lorſque les vents viennent du large, les eaux de la mer paſſent par ce Port avec rapidité pour entrer dans l'étang; au contraire lorſque les vents ſont au Nord, les eaux de l'étang ſe jettent dans la mer, en ſorte qu'il y a preſque toujours un courant aſſez fort dans ce Port. C'eſt la principale cauſe de ſa conſervation. La diſpoſition ſavante & très-remarquable des jettées qui forment ſon entrée, y contribue beaucoup auſſi; on la doit à M. de Niquet, qui étoit Directeur des Fortifications, à Montpellier, lors de la conſtruction du Port de Sete. Je crois devoir obſerver que les marées y ſont ſenſibles dans les jours très-calmes, non par l'élévation ou l'abaiſſement du niveau, mais par le changement de direction du courant, qui porte à l'étang pendant le flux, & à la mer pendant le reflux.

presque inconnue, portée maintenant à un haut degré de perfection; suffisent à peine pour conserver quelque trace de ces Graux.

La barrière qui sépare à jamais ces lagunes de la mer, est donc enfin établie. La nature avoit déjà tracé & circonscrit depuis un grand nombre de siècles, l'espace qu'elle devoit changer en terres; mais nous touchons à la dernière époque de cette révolution: nous pouvons prévoir que bientôt ces plaines fertiles remplaceront ces Marais, & qu'une nouvelle côte, raffermie par le tems, repoussera dans la mer les courans & les sables dont ils sont chargés, produira une nouvelle plage, de nouvelles lagunes, qui deviendront des terres à leur tour. Déjà des faraillons, des bancs cachés sous les eaux, mais peu considérables encore, indiquent la situation de ces nouvelles plages, & en assurent l'existence. C'est ainsi qu'ont été formées apparemment les plaines du Bas-Languedoc; c'est ainsi qu'elles vont être augmentées, & qu'après une longue période de siècles, il y en sera encore ajouté de nouvelles.

Cette théorie de l'atterrissement de ces côtes, qui paroît simple, & à laquelle l'accord avec l'observation semble donner un des plus grands degrés de probabilité auquel on puisse atteindre en Physique, peut être utile dans la recherche importante des moyens d'accélérer le dessèchement, & de le rendre en même tems moins nuisible aux Habitans des côtes. Dans l'état actuel, ces vastes Marais, ces eaux stagnantes, reçoivent une grande quantité de corps étrangers qui y fermentent pendant les étés longs & brûlans de ces Provinces; il s'en élève des vapeurs mal-faisantes, des miasmes putrides & meurtriers, qui se répandent sur les Campagnes voisines, infectent l'air, & portent le germe des maladies, des accès de fièvre sur-tout, qui deviennent tous les jours plus dangereux, plus difficiles à guérir, & qui dépeuplent cette côte. Tout se réunit pour accabler ses malheureux Habitans; un des plus grands bienfaits que la nature ait accordé aux pays chauds, leur devient funeste; ces vents légers & périodiques qui tempèrent la chaleur, éloignent de nous, & renouvellent l'air brûlant, épaissi par des vapeurs grossières; ces vents d'est & de sud connus dans cette Province sous le nom de Garbin, dont la direction suit le cours du soleil, & qui soufflent assez régulièrement tous les jours pendant les grandes chaleurs, n'arrivent sur la côte habitée qu'après avoir passé sur les Marais; ils entraînent & portent sur la terre les miasmes putrides qui s'en élèvent; & leur souffle rafraîchissant & sain sur la plage, devient empoisonné & mal-faisant en traversant les étangs. L'élévation de la côte intérieure bordée de montagnes en plusieurs endroits, arrête au contraire les vents du nord, & les empêche de chasser dans la mer ces vapeurs meurtrières. Déjà un assez grand nombre de Villes & de Bourgs autrefois considérables, ne contiennent plus qu'un petit nombre

bre d'habitans, presque tous attaqués de ces cruelles maladies qui abrègent leur vie, & en empoisonnent le cours. La dépopulation rend les cultures plus difficiles, les terres sont négligées, les richesses du pays diminuent, & le défaut de moyens de subsister, de secours lorsqu'ils deviennent plus nécessaires, rend la situation de nos Concitoyens plus cruelle.

Les Etats de la Province paroissent disposés à accorder aux habitans de ces côtes, tous les secours que l'humanité réclame, & dont la politique prouve la nécessité. Tous ceux qui ont consacré leurs veilles à l'étude des Sciences Physiques, doivent s'empresser à concourir à l'exécution d'un projet si utile, en proposant les moyens de remédier aux maux que produit le dessèchement des étangs. Il est malheureusement impossible de rendre à ces lagunes leur ancienne profondeur, & d'arrêter les progrès de l'atterrissement; il faut donc en abréger la durée, & tâcher de le rendre moins dangereux, en diminuant la production, ou corrigeant les funestes effets des exhalaisons. On ne peut espérer d'y réussir par une seule méthode également applicable à toutes les parties de ces vastes lagunes; il est par conséquent nécessaire d'examiner avec soin l'état des lieux, afin de choisir les remèdes locaux les plus convenables.

Nous avons établi que les sables de la mer, & les dépôts formés par les eaux des rivières & des ravins, étoient les causes du dessèchement des étangs; on peut donc y distinguer l'ensablement de l'atterrissement. Les eaux de la mer ne charrient sur cette côte que des sables purs, & qui ne contiennent aucun principe de fermentation; au contraire, les débris des végétaux, & beaucoup d'autres corps qui sont entraînés par les rivières ou par les eaux des pluies, sont très-disposés à fermenter. C'est donc aux atterrissemens qu'on doit attribuer les maux que produit le dessèchement des étangs: ils formeront à la vérité des terres plus aisées à fertiliser que des plages de sable, mais cet avantage éloigné ne peut balancer leurs inconvéniens; & lorsque les Gouvernemens ne sont pas aveuglés par la funeste passion des conquêtes, on ne sacrifie pas la vie d'un grand nombre d'hommes à l'espérance éloignée d'une augmentation de territoire. Il ne faut donc pas hésiter à favoriser, à augmenter l'ensablement de nos étangs, & à diminuer, s'il est possible, l'atterrissement. L'ouverture des Graux, est presque le seul moyen qu'on puisse employer pour remplir le premier objet. On parviendra, en établissant ainsi des communications entre les lagunes & la mer, à donner aux eaux tout le mouvement dont elles sont susceptibles dans l'état actuel; elles cesseront d'être dans cet état de stagnation si dangereux; on hâtera le dessèchement des Marais, en y faisant porter par les eaux de la mer de grandes

quantités de sable; & on rendra ce desséchement bien moins dangereux, puisqu'il sera produit par des sables purs (1).

On ne peut point se dissimuler la difficulté de la construction de ces Graux (dont j'ai tâché de donner la théorie dans le Mémoire que la Société Royale, dont je n'avois pas l'honneur d'être Membre alors, jugea digne du Prix en 1768.) Le peu de profondeur des étangs, ne permet pas d'en donner beaucoup à ces canaux, qui s'ensableront très-aisément; mais en renonçant à l'espoir de former des Graux durables, on peut en construire de très-utiles à peu de frais. Des canaux peu larges, peu profonds, presque de simples fossés creusés au commencement de l'hiver dans les endroits de la plage qui paroîtront les plus convenables, deviendront des Graux lorsque les eaux de la mer, chassées par les vents du large, y auront passé & les auront recreusés. Ces Graux seront à la vérité bientôt comblés; mais pendant leur courte durée, ils auront mis les eaux des étangs en mouvement, & y auront fait entrer des sables qui les desséchent, sans nuire à la santé des habitans de la côte. On pourra les remplacer ensuite par d'autres; & la formation d'un grand nombre de ces petits Graux, coûtera moins, & sera vraisemblablement plus utile que la construction d'un seul, dont ont tâcheroit peut-être inutilement d'assurer la durée (2).

---

(1) Cette vérité est prouvée par l'expérience sur cette côte, lorsque la violence des tempêtes a formé pendant l'hiver de petits Graux, & qu'il est entré dans les étangs de grandes quantités de sable qui recouvre le fond, l'air est beaucoup moins dangereux pendant l'été suivant, & les maladies font moins de ravages; mais l'année d'après, ce fonds est couvert de varech ou mousse, & d'autres plantes marines, qui en changent la nature lorsqu'elles y pourrissent, & l'air redevient aussi mal-sain qu'auparavant. Cela pourroit n'être pas également vrai sur toutes les côtes, & les desséchemens produits par les sables de la mer, doivent être dangereux par leurs exhalaisons, si ces sables ne sont pas purs comme dans le golfe de Lyon, & s'ils sont mêlés de vase & de débris de végétaux.

(2) M. Pitot a déjà démontré l'utilité de la construction des Graux dans les étangs du Languedoc, par un Mémoire qui est imprimé dans le vol. de l'Académie des Sciences de Paris de 1746. Depuis cette époque ils sont devenus encore plus nécessaires, mais en même-tems bien plus difficiles à conserver. Il y a quelques parties des étangs qu'on ne peut plus ensabler par ce moyen. C'est la moitié de tous ceux qui s'étendent depuis Frontignan jusques à Perols; les digues du Canal de navigation qui les traverse, doivent nécessairement arrêter les sables qui se déposeront dans les parties comprises entre le Canal & la plage, & point dans celles qui sont renfermées entre le Canal & la terre. Cependant, l'ouverture des Graux procureroit quelque avantage dans ces parties même en rafraîchissant les eaux, & leur donnant du mouvement, au moyen des ouvertures qu'on a faites dans les digues du Canal. Ils seront même plus utiles dans ces étangs que dans les autres, parce qu'ils sont déjà très-marécageux, presque comblés; que les exhalaisons qui en sortent sont fort dangereuses, & de la plus mauvaise qualité, si on peut en juger par l'odeur infecte que répandent ces Marais, & le grand nombre de maladies qu'ils causent sur cette partie de la côte.

Il seroit utile de faire bécher aussi quelquefois les sommets des dunes les plus élevées sur la plage, & de faire arracher les joncs qui y croissent. Les vents d'est ou de sud pourront emporter dans les étangs de grandes quantités du sable fin qui compose ces dunes, si on l'empêche de se réunir & de former des masses solides.

Il faudroit enfin examiner les miasmes qui s'élèvent de ces étangs, tâcher de connoître leur nature, & de découvrir si c'est à un air fixe ou inflammable, qu'on doit attribuer la qualité mal-faisante de ces exhalaisons. On trouveroit peut-être le moyen d'absorber, de neutraliser, ou de corriger de quelque autre manière, le fluide qui cause tous ces maux. Si on découvroit que c'est un air fixe, qui pût être réduit par la végétation à l'état d'air pur, respirable & sain, il seroit aisé d'y parvenir, en plantant sur les bords des étangs un grand nombre d'arbres. Non-seulement on corrigeroit ainsi les miasmes par la végétation, mais encore on opposeroit une barrière aux vents légers d'été, au garbin qui les transporte & les répand sur les terres. Enfin, on assureroit l'existence de ces terreins nouveaux, & on les disposeroit à devenir utiles, puisqu'on a reconnu que la culture des plantes qui peuvent exister sur ces plages, est le meilleur moyen de les rendre fertiles; sans doute parce qu'on parvient ainsi à les recouvrir d'une terre végétale. On a réussi de cette manière, & par la culture des kali, à changer sur ces côtes, des sables secs & arides, en champs & en vignes fertiles; mais il ne faudroit essayer les plantations d'arbres, qu'après avoir bien reconnu la nature de l'air de ces Marais, & s'être complètement assuré qu'il peut être corrigé par la végétation.

Cependant, tous ces moyens Physiques ne suffiroient peut-être pas encore. On sait que les préservatifs les plus sûrs des maladies du genre de celles que causent ces Marais, sont une nourriture saine, de bonnes eaux, des logemens secs & aërés. La sagesse & l'humanité de ceux qui veillent au bonheur de cette Province, leur inspirera sans doute les moyens de procurer aux habitans de ces côtes, les secours que leur situation exige, soit en diminuant les Impôts, soit en favorisant l'Industrie & le Commerce, par les encouragemens, & sur-tout par la liberté entière, en faisant réparer les fontaines & en construire de nouvelles, en permettant la destruction des murs d'enceinte des maisons devenues inutiles par la diminution de la population, qui ne servent aujourd'hui qu'à arrêter la circulation de l'air dans ces anciennes Villes, y renfermer & y concentrer les vapeurs putrides; soit enfin en donnant aux habitans, lorsque les maladies commenceront leurs ravages, les remèdes les plus propres à les calmer, & les mettant à portée de profiter des lumières des savans Médecins de la Faculté de Montpellier. Tout ce qui peut être utile doit être essayé, lorsqu'un aussi grand intérêt l'exige. Il s'agit

de conſerver la ſanté & la vie d'un grand nombre de nos Concitoyens, ſur-tout de ces hommes précieux qui, livrés aux pénibles travaux de la pêche, contribuent à notre ſubſiſtance, & augmentent la maſſe des productions utiles, qui ne quittent leurs demeures que pour aller ſervir l'Etat lorſqu'il a beſoin de leurs bras, & dont les familles peuvent ſeules fournir les Matelots néceſſaires à la Marine commerçante de cette Province, qui commence à peine à ſe former.

Obligé de me renfermer dans les bornes d'un Mémoire Académique, je n'ai pu préſenter que des vues générales; mais ſi une ſeule eſt utile, mon objet eſt rempli. Il le ſera bien mieux encore, ſi mon exemple peut déterminer des Citoyens auſſi zélés & plus éclairés que moi, à faire connoître des moyens plus sûrs ou plus faciles de remédier aux maux que cauſent le deſſèchement des étangs.

SECOND MÉMOIRE

Sur le principe de l'Inflammabilité des corps combuſtibles, ou Gas inflammable huileux;

Par M. Neret, *fils.*

Quoique je ſois tenté d'admettre que le gas des marais doit être compoſé le plus ordinairement d'environ deux à trois parties d'air fixe, contre une ſeule d'air inflammable huileux, cependant je ne diſſimulerai pas que ſi la couleur de la flamme de ce mêlange, & d'autres rapports encore, me déterminent à penſer ainſi, il y a cependant des différences aſſez frappantes entre l'air des marais, & un autre air compoſé dans les proportions dont je le ſoupçonne formé.

Car, 1°. l'eau de chaux n'eſt que légèrement précipitée par le gas des marais, & elle l'eſt abondamment par un mêlange de deux tiers d'air fixe & d'un tiers d'air inflammable huileux: mais peut-être y a-t-il toujours peu de liaiſon & d'adhérence entre les molécules fluides de ces deux airs, à moins qu'ils ne s'échappent enſemble d'une ſubſtance qui les contient réunis, & ſe trouve-t-il une eſpèce de rapport entre la naiſſance de l'air des marais & la formation du cinabre ou du ſublimé corroſif, c'eſt-à-dire que chacun de ces trois compoſés n'exiſteroit pas ſi les ſubſtances qui doivent le former ne ſe rencontroient enſemble en vapeurs, & de manière à contracter par ce moyen une union plus intime. Quoique les liqueurs vineuſes aient, avec l'air fixe, une affinité très-grande,

cependant lorsqu'une fois elles sont dépouillées de ce gas, elles refusent obstinément de le reprendre : ainsi ce n'est pas tout, que deux substances aient entr'elles de l'affinité, il faut encore pour qu'elles s'unissent que toutes les conditions nécessaires à leur liaison aient été remplies dans l'instant où cette liaison a pu le mieux avoir lieu & de la manière la plus favorable.

2°. Une autre différence de l'air des marais factice avec le naturel, est celle qu'il présente dans la combustion de son mêlange avec l'air atmosphérique; sa manière de brûler n'est pas tout-à-fait semblable à celle de l'air des marais, mais cette différence peut tenir encore de son peu d'union avec l'air fixe qui entre dans sa composition : ce qui me le fait croire, c'est que son degré d'inflammabilité est à-peu-près le même; car une partie de ce gas factice mêlangé avec treize d'air atmosphérique, donne encore une inflammation bien médiocre à la vérité, mais cependant visible, & nous avons dit que le gas des marais cesse de brûler lorsqu'il est mêlangé de quatorze parties d'air commun.

En convenant donc qu'il est possible que l'air des marais ne soit pas toujours le même, suivant les climats, les végétaux & les animaux qui lui donnent naissance, & malgré les différences légères dont je viens de faire mention (dont il semble qu'on peut rendre compte sans être regardé comme voulant se hâter d'arranger un systême à cet égard) je crois toujours que l'air des marais ne peut être composé que de gas inflammable huileux & d'air fixe, quelles qu'en soient les proportions. En effet, après avoir démontré dans le premier mémoire que la distillation des substances animales & végétales, peut produire un gas tout-à-fait semblable à celui des marais, il ne reste plus qu'à considérer dans quel instant ce gas s'échappe des vaisseaux distillatoires, & quels sont les airs qui le précèdent ou le suivent. C'est toujours entre la production de l'air fixe & de celui que j'ai appellé *air, principe inflammable des corps combustibles* ou *air inflammable huileux*, que paroît l'air ou gas analogue à celui des marais, & pendant quelques instans on en obtient qui lui est parfaitement semblable : je dis seulement pendant quelques instans, parce que l'air fixe se dégageant d'abord, & l'air inflammable huileux vers la fin de l'opération, les dernières portions d'air fixe sont pendant un certain tems mêlangées d'air inflammable huileux, dans les proportions qui constituent l'air des marais, & que l'air recueilli avant ou après cet instant est, ou de l'air fixe presque pur, ou de l'air inflammable huileux aussi presque pur. Au reste, on soupçonne aisément que ces produits aëriformes de la distillation, sont sujets à d'autant plus de diversité, que les matières dont ils sont tirés sont, ou plus phlegmatiques ou plus huileuses.

Certainement ce n'est pas non plus l'air atmosphérique qui entre dans la composition du gas des marais, puisqu'aucune partie de ce gas n'est absorbé par l'air nitreux, & cette preuve sera sans réplique, à

moins qu'on ne veuille objecter ce que j'ai dit moi-même en parlant des différences de l'air des marais factice avec le naturel : que l'étroite union de l'air commun avec l'air inflammable huileux, met le premier à couvert de la voracité du gas nitreux; mais alors pourquoi y a-t-il une légère précipitation de l'eau de chaux par l'air des marais, & comment se dégageroit-il dans les vaisseaux distillatoires après la naissance de l'air fixe, un air semblable à celui de l'atmosphère ?

Revenons à l'air principe de l'inflammabilité des corps.

Les huiles grasses, les huiles essentielles, la térébenthine, la graisse humaine, & celle des animaux, produisent également & fort abondamment le gas inflammable huileux, mais il faut avoir attention de ménager beaucoup le feu, lorsqu'on emploie les huiles essentielles, parce que leur volatilité les fait élever dans le tube, & que l'on obtient d'autant moins de gas.

L'odeur du gas inflammable huileux a un caractère qui lui est particulier, quoiqu'il s'y joigne peut-être un peu aussi celle de la substance dont il a été extrait. En général, cette odeur est celle de la suie, de l'huile brûlée, tenant en outre quelque chose d'aromatique. Cette odeur est si forte, que celle du gas nitreux en est détruite. En effet, si vous mêlez parties égales d'air inflammable huileux & de gas nitreux, 1°. il n'y a pas d'absorption. 2°. Si vous allumez ensuite ce mêlange, il brûle très-bien, d'une flamme vive & blanche, & l'odeur du gas nitreux ne se fait point sentir. Il y a ici une petite observation que je crois utile à faire : pour être certain du succès de la première partie de cette expérience, c'est-à-dire que le gas nitreux n'abandonnera aucune partie de l'air inflammable huileux, il faut introduire le gas nitreux le premier dans la jauge & non l'air inflammable, car le gas nitreux, en passant à travers l'eau, y rencontre toujours quelque peu d'air commun qui régénère autant d'eau forte, ce qui pourroit être pris pour une absorption : mais si on commence par faire passer une mesure de gas nitreux dans la jauge, cette mesure ne descendra pas jusqu'à la division, & il faudra ajouter quelques bulles d'air nitreux pour suppléer à la quantité d'acide régénéré par l'eau, & arriver à la ligne tracée sur la jauge; enfin, si alors on introduit une mesure de gas inflammable huileux, elle s'arrêtera précisément sur la marque de la seconde division, ce qui ne laissera aucun doute que le gas inflammable huileux n'est aucunement absorbé par le gas nitreux.

L'électricité n'allume point le gas inflammable huileux lorsqu'il est pur, mais quand il est mêlangé avec égale partie d'air déphlogistiqué, l'étincelle électrique ne manque jamais de l'enflammer, mais sans détonnations, & je dois ici relever une erreur que j'ai faite au dernier article de mon premier Mémoire sur le gas inflammable huileux, lorsque j'ai dit que l'air déphlogistiqué, mêlé avec ce gas en quantités égales, produisoit une très-forte explosion : cet effet n'a lieu, comme nous le

verrons tout-à-l'heure, que lorſqu'il y a plus d'air déphlogiſtiqué que de gas inflammable huileux ; j'étois alors plus occupé de ce qui concernoit la naiſſance & la production de l'air que je venois de découvrir, que des différentes manières dont il pouvoit être combiné avec d'autres gas, & j'aurai ſans doute mis trop peu d'attention à la juſteſſe de mes meſures.

L'air inflammable des métaux a une plus grande facilité pour s'allumer que l'air inflammable huileux, mais ce dernier, ſi je puis employer cette expreſſion, a une propriété inflammable bien plus conſidérable. J'ai conſtruit pour meſurer la détonnation des airs inflammables & de leurs différens mêlanges, une éprouvette de comparaiſon que je publierai auſſi-tôt que j'y aurai fait quelques changemens avantageux dont je la crois ſuſceptible. Cette machine eſt cependant déjà aſſez juſte pour qu'il n'y ait jamais plus de deux à trois dégrés de différence entre chaque détonnation d'une même eſpèce d'air mêlangé, encore cela eſt-il plutôt dû au plus ou moins de promptitude que l'on met à allumer, qu'à un défaut de l'éprouvette : la manière dont cet inſtrument eſt conſtruit le rend également propre à meſurer la fulmination de toute ſubſtance inflammable & détonnante, telle que le gas des métaux mêlangé dans différentes proportions avec l'air atmoſphérique & l'air déphlogiſtiqué, le gas inflammable huileux étendu également par l'air déphlogiſtiqué, la poudre à canon, l'or fulminant, la poudre fulminante, &c.

C'eſt avec le ſecours de cette éprouvette que j'ai conſtruit la table ſuivante.

TABLE de Détonnation des deux Gas inflammables par leur mélange avec l'air déphlogiſtiqué dans différentes proportions.

Air inflammable des Métaux.	*Air inflammable Huileux.*
2. Meſures d'air des métaux. 1. Air déphlogiſtiqué. Coup moyen ſur cinq. 19 degrés $\frac{1}{4}$.	2. Meſures d'air inflam. huileux. 1. D'air déphlogiſtiqué. Point de détonnation. L'air brûle, au contraire, fort lentement, & à peine apperçoit-on la préſence de l'air déphlogiſtiqué.
1. Meſure d'air des métaux.	1. Meſure d'air inflam. huileux.

Air inflammable des Métaux.	*Air inflammable Huileux.*
1. D'air déphlogistiqué. Coup moyen sur cinq. 20 degrés $\frac{2}{3}$.	1. D'air déphlogistiqué. Point de détonnation. Seulement le mêlange brûle avec rapidité.
1. Mesure d'air des métaux. 2. D'air déphlogistiqué. Coup moyen sur cinq. 13 degrés $\frac{1}{2}$.	1. Mesure d'air inflam. huileux. 2. D'air déphlogistiqué. Coup moyen sur cinq. 52 degrés $\frac{1}{2}$.
1. Mesure d'air des métaux. 3. D'air déphlogistiqué. Coup moyen sur cinq. 5 degrés.	1. Mesure d'air inflam. huileux. 3. D'air déphlogistiqué. Coup moyen sur cinq. 59 degrés.
1. Mesure d'air des métaux. 4. D'air déphlogistiqué. Coup moyen sur cinq. 3 degrés $\frac{1}{2}$.	1. Mesure d'air inflam. huileux. 4. D'air déphlogistiqué. Coup moyen sur cinq. 46 degrés.
1. Mesure d'air des métaux. 5. D'air déphlogistiqué. Coup moyen sur cinq. 1 degré $\frac{1}{3}$.	1. Mesure d'air inflam. huileux. 1. D'air déphlogistiqué. Coup moyen sur cinq. 34 degrés.

Je n'ai pas prolongé davantage cette table, parce que je crois qu'elle offre tout ce qui peut intéresser jusqu'au point où le gas inflammable huileux se trouve tellement surchargé d'air déphlogistiqué, qu'il ne puisse plus fournir de détonnation. En effet elle apprend,

1°. Que le mêlange le plus avantageux de l'air inflammable des métaux avec l'air déphlogistiqué, est celui où ces deux airs sont mêlés en parties égales; combattant à cet égard le sentiment des Physiciens qui ont pensé que la proportion la plus convenable pour une forte détonnation, étoit de deux parties environ d'air des métaux contre une seule d'air déphlogistiqué, & si ces habiles Observateurs n'ont eu d'autre juge de la force de l'explosion que le bruit qu'elle occasionne, il n'est pas étonnant qu'ils se soient trompés, d'autant qu'il n'y a de différence entre ces deux proportions que d'à-peu-près un vingtième, & que cette différence ne peut être appréciée par l'oreille.

2°. Que la plus forte détonnation de l'air inflammable huileux est celle où une seule mesure de ce gas est mêlée avec trois mesures d'air déphlogistiqué.

3°. Enfin, que l'explosion de ce mêlange, comparée à la plus forte que l'air inflammable des métaux fournisse avec l'air déphlogistiqué, est dans la proportion de 59 à 20 $\frac{2}{3}$, ce qui s'accorde aussi parfaitement qu'il est possible

possible avec le tableau que nous avons donné dans le premier Mémoire, des mêlanges de l'air atmosphérique avec les deux airs inflammables, puisque l'on y voit le gas inflammable huileux l'emporter aussi sur son concurrent, dans la même proportion de 30 à 10. Ces deux tableaux se servent donc l'un à l'autre de preuve & de soutien.

Il paroîtra constant que l'air inflammable huileux est beaucoup plus pesant que l'air des métaux, si on prend deux vases de même capacité & d'ouverture semblable, qu'on les remplisse chacun d'une sorte de gas inflammable, & qu'avec adresse on les pose l'un sur l'autre de manière que les airs puissent se décanter mutuellement : alors si c'est le vase qui contient le gas inflammable des métaux que l'on a placés dessous, quelques instans après on trouvera ces deux gas mêlangés, tandis que si on eût mis à cette place l'air inflammable huileux, il n'y auroit point eu de mêlange, & chacun des deux airs auroit ensuite donné en brûlant les signes caractéristiques qui lui sont propres.

Quelques expériences nouvelles sur l'air inflammable huileux & la description de l'éprouvette de comparaison dont j'ai parlé plus haut, feront l'objet d'un troisième mémoire.

DISSERTATION

Sur la cause Physique d'une espèce d'attraction que les Chymistes appellent *Affinité*; lue à la Séance de la rentrée de l'Académie de Metz, le 12 Novembre 1778;

Par Dom NICOLAS CARBOIS, *Principal du Collége Royal de Metz, de la Société Royale des Arts & Sciences de la même Ville, Associé à l'Académie de Châlons-sur-Marne, de la Société Patriotique de Hesse-Hombourg* (1).

EN 1776, j'ai prononcé un discours dans la séance publique de la St-Louis, dans lequel je hasardai quelques conjectures sur la cause de cette disposition qui porte certaines substances à s'unir entre elles, & que les Chymistes nomment *affinité*. Des réflexions sur les productions

---

(1) Voyez dans ce Journal, Tome XII, pag 141. Août 1778. Le *Mémoire sur le Elémens & les Affinités*, par M. de la *Cépede*.

de la Nature & de l'Art m'avoient conduit à ces conjectures; je voyois naître la violette sous la douce température du Printems, l'œuf éclore à la faveur de l'incubation, mille espèces de corps prendre existence sur le fourneau du Chymiste : donc, disois-je, l'action du feu ou la chaleur est le principe actif de la nature; c'est elle qui réunit les élémens, qui par des combinaisons infiniment variées compose des molécules de toute espèce, & qui ensuite rassemblant des molécules de même espèce, en forme des masses que nous appellons corps. Mon systême n'étoit qu'ébauché. Il falloit des principes certains, des applications claires, des conséquences justes, je vais les soumettre à vos lumières.

Premier Principe.

La chaleur est une agitation en tout sens, un mouvement de vibration dans les plus petites parties du corps. On voit cette agitation dans la flamme, dans une goutte d'eau jettée sur un fer rouge; j'ose même dire qu'on la sent lorsque nos organes en sont affectés à un certain dégré.

Second Principe.

Deux parties différentes en grandeur, en intensité ou en figure, sont agitées différemment par un même degré de chaleur. J'en juge par la raréfaction des corps, qui étant l'effet de la chaleur, rend sensible la maniere d'agir à un même degré de chaleur. L'esprit-de-vin se raréfie plus que l eau, l'eau plus que le mercure, & le mercure plus que l'or, ce qui ne pourroit être, si les parties de ces corps étoient affectées de la même manière par un même degré de chaleur. On peut encore en juger par l'action des corps mis en fusion. L'or se fond dans la coupelle, avec une apparence de tranquillité; le plomb s'y fond aussi, mais il s'y décompose, il s'y vitrifie, il s'y agite, il va fureter dans les interstices de l'or; il en ronge l'alliage, il pénètre le creuset, il s'évapore. Quelle différence d'action ! Peut-on dire qu'un même dégré de chaleur agitoit les parties d'or de la même manière qu'il agitoit celles de plomb? n'est-il pas clair, au contraire, que des molécules hétérogènes ont chacune leur dégré de souplesse & de mobilité, & qu'elles se prêtent différemment à l'action du feu.

Troisième Principe.

La différence qui se trouve dans l'agitation des parties hétérogènes n'est pas la même pour tous les degrés de chaleur; j'en juge par la raréfaction des corps, qui n'est que le résultat de l'agitation de leurs parties. Le mercure, par exemple, depuis la glace jusqu'à l'eau bouillante, se raréfie par degrés égaux, tandis que l'eau se raréfie par degrés inégaux.

Un degré de chaleur au-dessus du terme de l'eau bouillante, réduit cette eau en vapeurs, la disperse, lui donne de nouvelles propriétés & fait, pour ainsi dire, un fluide d'une nouvelle espèce, tandis que le mercure reste en masse & n'acquiert qu'un nouveau degré d'agitation.

Quatrième Principe.

Dans un mixte, hors le cas de sa composition, le feu n'agite que ses parties intégrantes, c'est-à-dire que dans un sel neutre, par exemple, le feu n'agite pas séparément l'acide & l'alkali qui le composent; mais seulement les molécules résultantes de ces deux sels. La preuve est que l'acide & l'alkali, par leur union, ont perdu leur propriété active, & par conséquent leur mouvement propre. D'ailleurs, les parties acides & alkalines étant hétérogènes, ne pourront recevoir, par l'action du feu, que des mouvemens différens, & par conséquent inconciliables avec leur union. En effet, comment concevoir deux parties unies, dont l'une iroit à droite & l'autre à gauche?

Cinquième Principe.

Parmi les différens mouvemens qu'un même degré de chaleur donne à des molécules hétérogènes, il y en a qui sont réductibles à un mouvement composé, d'autres qui sont irréductibles; car nous venons de dire que les mouvemens propres des acides & alkalis ont été convertis en mouvement commun, & nous voyons, dans une goutte d'eau jettée sur un fer rouge, qu'une même chaleur imprime aux parties de fer & aux parties d'eau des mouvemens si opposés, qu'elles se repoussent avec une force incroyable. Les mouvemens réductibles à un mouvement composé, je les appellerai *concordans*; ceux qui sont irréductibles à un mouvement composé, je les appellerai *discordans*. On conçoit que la différence entre les mouvemens *concordans* & *discordans*, ne peut venir que du plus ou du moins de grandeur, de souplesse, de fléxibilité ou d'élasticité dans les parties qui sont sollicitées par le feu..

Sixième Principe.

Deux molécules, animées d'un mouvement commun, sont par cette seule raison intimement unies entr'elles; car il est évident qu'elles ne peuvent être séparées que par une force supérieure, qui leur rende à chacune leur mouvement particulier, ou qui compose ce mouvement avec celui d'autres molécules.

Septième Principe.

Il n'y a point d'*affinité* sans chaleur; il faut même que l'une au moins des deux substances miscibles, soit réduite par la chaleur à l'état de fluidité. Ce principe est avoué de tous les Chymistes.

C'est d'après ces principes que j'entreprends d'expliquer le mystère des *affinités chymiques*. Je commence par en faire l'application à la mixtion des acides & des alkalis: ces deux espèces de sel, opposées par leurs propriétés, ont cependant une tendance singulière l'une vers l'autre. Pour peu qu'elles se touchent, elles contractent une union si intime, qu'elles forment une troisième substance qu'on appelle *sel neutre*. Cette métamorphose suppose de la chaleur. C'est le septième principe que nous venons d'établir. Cette chaleur, avant l'union, agitoit différemment les parties de l'acide & celles de l'alkali. C'est mon second principe. Ces deux mouvemens différens, au moment du contact, ne pouvant subsister, se sont réduits à un mouvement composé; c'est un fait prouvé par l'anéantissement de l'action propre de l'acide & de l'alkali, & la naissance des propriétés du sel neutre. Cette composition de mouvement unit intimement l'acide avec l'alkali; c'est mon sixième principe. Donc le feu, en tant qu'il agite d'un mouvement commun l'acide & l'alkali, est le principe méchanique de leur union.

On sent bien que cette application peut se faire à tout autre mêlange. Donc, en général, l'action du feu ou la chaleur est la cause physique des *affinités* ou *attractions Chymiques*.

Mais, direz vous, l'action du feu est expansive, elle écarte les parties du corps; comment peut-elle leur faire contracter une union intime? Elle décompose le plomb, par exemple, comment peut-elle le composer?

La difficulté est facile à résoudre; une moindre répulsion doit avoir l'apparence & l'effet d'une *attraction*; un corps poussé de toutes parts ne se porte-t-il pas nécessairement là où il trouve moins de résistance? Or, nous avons vu que la chaleur étoit une agitation différente dans les différentes molécules qu'elle anime; que quelques-uns de ses mouvemens étoient *concordans* ou *réductibles* à un mouvement composé, d'autres *discordans* ou *irréductibles*, que l'*affinité* n'avoit lieu que dans le premier cas.

Nous avons encore dit que la différence d'agitation dans les molécules n'étoit pas la même pour tous les degrés de chaleur; il peut donc se faire qu'une chaleur modérée donne à certaines molécules des mouvemens *concordans*, & qu'une chaleur violente leur donne des mouvemens *discordans*; voilà pourquoi un degré de chaleur peut composer & un autre degré le décomposer.

Ce que j'ai dit jusqu'ici ne regarde que l'*affinité* proprement dite, celle

qui produit l'union des parties hétérogènes ou la composition des mixtes. Il y a une autre *affinité* entre les parties homogènes des corps; on l'appelle *affinité d'aggrégation*: son effet est de former une masse par l'association de plusieurs molécules semblables. Des molécules d'eau s'approchent les unes des autres; leur union fait un fleuve, un lac, une mer. Cette *aggrégation*, cette espèce d'*affinité*, s'explique encore très-bien par l'opération du feu. Des molécules semblables en reçoivent des agitations semblables; quelle que soit la force répulsive de leur agitation, elle est certainement moindre que celle qui résulte de l'agitation de molécules dissemblables: donc, une molécule, en vertu de son agitation, se portera plutôt vers une molécule semblable que vers une molécule dissemblable. Faut-il une autre raison de leur association? On pourroit objecter que l'*aggrégation* des parties intégrantes des corps s'affoiblit par la chaleur; l'eau, par exemple, à un certain degré de froid, est une masse solide: elle devient fluide à un air tempéré; elle s'évapore à un air chaud. Comment soutenir que cette même chaleur, qui dissipe l'eau, la divise & la disperse, est le principe de la réunion de ses parties?

Pour lever cette difficulté, j'observe que le contact est une des conditions de l'*aggrégation*; l'accord ou le commerce des mouvemens de la chaleur en est le nœud. Mais cet accord ne lie que les parties qui se touchent, il ne peut y avoir de commerce, & par conséquent de liaison entre celles qui ne se touchent pas. Si deux molécules d'eau ne se touchent qu'en un point, leur liaison est la moindre possible; elle sera la plus grande, si elles viennent à se toucher par tous les points de leur surface.

J'observe encore que la chaleur a deux effets sur les parties intégrantes des corps, elle les anime d'un mouvement de vibration, elle les raréfie, ou les écarte les unes des autres; par le premier effet, elle les lie ensemble, en établissant entr'elles un commerce de mouvemens; par le second effet, elle affoiblit la liaison de ces parties, en les écartant de manière qu'elles ne se touchent plus que par un petit nombre de points: voilà pourquoi la liaison de ces parties diminue à mesure que la chaleur augmente.

Quant à l'évaporation, c'est l'effet d'une distribution inégale de la chaleur dans la masse d'eau; la surface supérieure de l'eau est toujours plus chaude que les lames inférieures. Cette inégalité de chaleur détruit l'accord qui régnoit entre les molécules supérieures, & les molécules inférieures; elle détruit par conséquent leur liaison; d'ailleurs, il y a de l'*affinité* entre l'air & l'eau; l'eau & l'air se mêlant avec les molécules d'eau qui sont à la surface, les enlèvent d'autant plus aisément, que leur grande dilatation les a isolées des autres molécules. En donnant cet essai sur les *affinités* & les formations des corps, je n'ai rien supposé dont on puisse contester l'existence. L'action du feu sur les plus petites parties des corps, est une vérité que la nature elle-même met

en évidence. J'ai prouvé que cette action, de divisée qu'elle étoit dans les molécules hétérogènes, se changeoit, à la rencontre de certaines de ces molécules, en une action composée, dont l'effet devoit être l'union intime de ces molécules. C'est l'explication de l'*affinité de composition*. J'ai prouvé aussi que cette même action étant semblable, établissoit entr'elles un accord de mouvement qui ne pouvoit avoir lieu entre les parties dissemblables, & que cet accord doit nécessairement à ces parties une tendance l'une vers l'autre; c'est l'explication de l'*affinité d'aggrégation*. J'ose me flatter d'avoir pour moi la vraisemblance; puis-je également me flatter d'avoir rencontré le vrai?

REMARQUES

Sur une ancienne Marnière du Gouvernement du Hâvre, & sur les Squelettes Humains qu'on y a trouvés;

Par M. l'Abbé DICQUEMARE, *de plusieurs Sociétés & Académies Royales des Sciences, Belles-Lettres & Arts, de France, Espagne, Allemagne, &c.*

LE Vendredi 5 Juin 1778, au soir, des Ouvriers tirant du caillou de la côte de Maucomble, maison de campagne appartenante à M. l'Abbé Aufray, sur la paroisse d'Ecrainville, à onze mille cinq cens toises au nord-est ou environ du Hâvre, dans la Vallée qui conduit de Goderville à Etretat, trouvèrent une ouverture horisontale & la dégagèrent; elle conduit dans une ancienne marnière où il y avoit au moins cent squelettes humains. Le bruit s'en répandit bientôt. Le Samedi, il y entra un grand nombre de paysans & autres: avant le Dimanche au soir, il y en étoit entré plus de mille. Le Lundi, il s'y trouva plus de quatre cens personnes. Je n'en fus averti au Hâvre que le Mardi, & j'y arrivai le Mercredi à huit heures du matin.

La forme de cette marnière est elliptique; le plus grand diamètre s'étend de l'est à l'ouest; il a quarante pieds, & le plus petit trente; la hauteur moyenne est de sept. Pour former la marnière on a rompu un lit de caillou ou silex gris qui étoit entre deux lits de marne. Les lits de caillou qui forment *le pavé* & *le ciel*, comme disent les Ouvriers, sont inclinés vers l'ouest d'environ trente à trente-cinq pouces. Du dessus d'un lit de caillou au-dessus de l'autre, il y a environ quatre pieds, & chaque lit de caillou a seize pouces d'épaisseur moyenne. Le

reste est de marne, & le tout suit dans son inclinaison le terrein qui est au-dessus. Quoique je ne sois arrivé que le Mardi au matin, & que les personnes qui y étoient entrées eussent enlevé beaucoup d'os, il étoit encore possible de saisir les choses les plus essentielles, tant par l'inspection, que par les témoins oculaires qui ne s'étoient pas communiqués & n'avoient nul motif, nul intérêt pour tromper. L'entrée de cette marnière qui donne à-peu-près vis-à-vis l'un des foyers de l'ellipse (celui de l'est) étoit plus longue qu'elle ne l'est aujourd'hui, parce qu'on a coupé une partie de la naissance de la côte avant de l'appercevoir. Il y a huit pieds d'épaisseur depuis le dessus de l'entrée jusqu'à la surface de la terre; cette entrée a trois pieds six pouces de haut & autant de large, est taillée en voûte, & s'incline un peu en avançant sous la côte. La marne qui avec des cailloux bouchoit l'entrée, étoit remplie de charbon partie pourri, partie aisé à reconnoître par les fils du bois. On voyoit les os des squelettes dispersés sur le pavé autour des parois de la carrière, mais plus fréquemment du côté de l'ouest, le plus éloigné de l'entrée; on en remarquoit aussi beaucoup sur un morceau de caillou qui est resté dans cette marnière, & en occupe presque toute la partie méridionale en s'élevant jusqu'à la voûte. Dans cette partie du midi, on trouve un pilier qu'on avoit laissé pour soutenir une chambre voisine qui n'a d'étendue qu'environ le tiers de celle-ci: on en a dégagé l'entrée, cinq hommes s'y sont insinués en rampant sur le ventre une chandelle à la main, mais non sans danger, & n'y ont rien apperçu de remarquable. Voyez pour tout ceci le Plan, Planche I, fig. I; la petite chambre n'y est que pointillée parce que sa forme ne m'est pas bien connue.

Les os des squelettes n'étant plus joints ensemble par leurs ligamens, ont tombé de côté & d'autre, il y a peut-être déjà fort long-tems. On les retrouvoit dans le même lieu; de sorte qu'un Chirurgien en a emporté ceux qui appartenoient à un enfant de huit ans. Chaque tête avoit encore sa mâchoire inférieure. Tous ces os sont très-friables, le moindre effort les casse; les trois substances s'y remarquent & sont parfaitement conservées; j'ai vu une vertèbre qui avoit été piquée de vers, & une tête dont les dents étoient chargées de tartre : ils sont en général d'un quart ou d'un tiers plus légers que les os les plus secs qu'on conserve dans les Cabinets, & ont la couleur de la pierre de Saint-Leu; sur quoi il faut remarquer que dans la marnière, il paroît que cette même couleur dont est teinte la marne dans le bas, du côté le plus incliné, est due à l'eau qui s'est élevée jusqu'à seize pouces. Sous les os j'ai trouvé une espèce de terreau ou marne pourrie, un peu grasse au toucher, qui semble présenter un reste de fétidité. En effet, lorsqu'on entra dans ce lieu, on sentit une odeur cadavéreuse jointe à l'odeur ordinaire des marnières. Les Ouvriers brûlèrent de

l'encens, & l'un d'eux s'étant étendu le ventre sur les cailloux pour tâcher de s'assurer s'il existoit réellement une chambre voisine, comme les apparences l'annonçoient, des boutons parurent peu après sur ses lèvres; c'étoit apparemment l'effet de l'exhalaison. L'air s'est sans doute purifié, car je suis resté dans ce lieu depuis huit heures du matin jusqu'à une heure après midi, sans en être incommodé, quoique j'eusse souvent le visage proche les cailloux & que j'aie bêché plusieurs fois.

Quelques-uns de ces os, sur-tout ceux qui sont sur le tas de cailloux, sont beaucoup plus pesans que les autres chargés d'un matière marneuse, & d'une séléniteuse crystallisée en lames fort minces & en petites masses, sans saveur, très-difficile à dissoudre dans l'eau; plusieurs de ces derniers ont souffert quelque altération à leur surface; on peut les regarder comme des espèces de pétrifications; comme les autres, ils s'attachent fortement à la langue.

Il est difficile de dire au juste le nombre des squelettes, on le fait monter, avec vraisemblance, jusqu'à cent cinquante & même plus; les Ouvriers en ont compté jusqu'à cent quatre, & n'ont pas cru y avoir tout compris; un Fermier du propriétaire en a compté le lendemain de la découverte quatre-vingt-dix; le Fermier même de Maucomble ne compta plus le Dimanche, c'est-à-dire le troisième jour, que quarante-quatre têtes entières; il en restoit environ vingt le Mardi à midi, & le 15 il n'y en avoit plus que deux ou trois: ce détail pourroit paroître singulier; mais on doit se ressouvenir que ces os sont très-friables; que peut-être deux mille personnes ont entré dans la marnière, emporté un très-grand nombre d'os, cassé la plupart de ces têtes pour avoir les dents, en ont brisé en les laissant tomber & écrasé sous leurs pieds. On ne peut douter par le nombre de fragmens qu'il n'y eût là plus de squelettes qu'on n'en a compté. Ni la vénération, ni la superstition n'ont eu aucune part à l'enlevement de ces os; c'est seulement pour les faire voir que les paysans & autres les ont emportés.

Il seroit très-intéressant pour l'Histoire du Pays, & même pour l'Histoire Naturelle, de savoir par quel évènement & dans quel tems ces corps humains ont été déposés dans cette marnière; il ne m'a pas été possible de satisfaire ma curiosité à cet égard. Je suis réduit à des conjectures, & même assez vagues. Outre les idées qui se présentent d'abord, il y en a qui acquièrent un peu plus de vraisemblance par l'inspection. Une marnière comme celle-ci semble éloigner toute idée de sépulchre, & ne paroît point être un reste de la Léproserie du Valmiellé, réunie avec beaucoup d'autres à l'Hôpital du Hâvre, à la fin du siècle dernier: il y a lieu de croire qu'on ne l'ignoreroit pas. Des Protestans ou des Catholiques auroient pu être surpris & enfermés dans ce lieu, mais n'y trouveroit-on pas quelque meuble, ustensile, monnoie, bijoux,

bijoux, à moins qu'ils n'eussent été dépouillés après leur mort. Une ancienne retraite de brigands offriroit à-peu-près les mêmes choses & de plus des armes. Ce lieu auroit-il servi de Corps-de-garde dans les guerres civiles avant la fin du Gouvernement féodal ou des guerres étrangères ? Il renfermeroit quelques fragmens d'armes défensives ou offensives. Seroient-ce des Ouvriers enfermés par quelque accident? ce qu'on ne peut soupçonner par le local; on y trouveroit des outils, des vases, & d'ailleurs le nombre est trop grand pour l'espace. J'ai déjà insinué que l'état où se trouvent les os, fait présumer qu'ils sont fort anciens; je ne crois cependant pas qu'on doive remonter aux Caletes, quatrième peuple de la Ligue des onze Cités de la Gaule Celtique, tems où l'on ne portoit, à la vérité, en ces contrées aucun ou presque aucun bijoux, & où l'on n'avoit que des habits fort simples; à la seconde Lyonnoise, à la Neustrie, où les ustensiles n'étoient peut-être pas si nombreux qu'ils le sont de nos jours. La Normandie a été souvent le théâtre des guerres étrangères jusqu'en 1450. Les dispositions géographiques font voir que les Campagnes voisines sont propres à asseoir des Camps, entr'autres la Campagne de Fongensemare où l'on fit en 1674 la revue de douze mille hommes du Gouvernement Général du Hâvre. Cette Campagne confine à Ecrainville. Ne pourroit-on pas présumer que là, ou dans la Vallée qui sépare ce beau plateau des autres (1) il y aura eu quelque action, entre des gens du pays & des troupes ennemies; ces dernieres se seront servi de ce lieu, ou pour y jetter les morts ou pour y renfermer des prisonniers dépouillés: ne pouvant les porter ni les enlever, ils les auront étouffés en faisant du feu à l'entrée. La présence du charbon, la couleur noire qu'on remarque à la voûte de l'entrée, la position des squelettes aux lieux les plus éloignés de cette entrée semblent donner plus de force à cette dernière conjecture, appuyée d'ailleurs sur ce qu'on n'a presque rien trouvé, je dis presque rien, car les Ouvriers en cherchant de plus en plus trouvèrent le quinze dans la marnière, une clef de fer dont je joins ici la figure 2, sur le trait qu'en a formé un de mes Concitoyens, qui avoit trouvé le quatorze une autre partie de clef & une boucle, aussi de fer, dont il m'a fait présent; on a même trouvé depuis une portion d'une pareille boucle. Ces objets ne sont pas tout-à-fait indifférens; la clef figure 2, & le bout de clef figure 3, ne ressemblent pas aux clefs antiques, aux clefs Romaines; mais plutôt à nos anciennes clefs connues; le trou de ces clefs n'est pas foré, c'est du fer étendu &

---

(1) Voyez le détail de la grande Carte de France, par M. de Cassini, feuille vingtième où se trouve le Hâvre; quelques incorrections n'empêchent pas qu'elle ne donne une connoissance suffisante du local.

reployé ; quant à la boucle figure 4, c'est une boucle enchapée à usage de Sellier, qu'on emploie encore à la barre de Trousse-quin : on y voit une partie de l'ardillon. Ces ustensiles & tous autres qui n'ont pas l'air d'être placés exprès, n'indiquent pas exactement le tems de l'évènement ; mais il est à propos de les saisir dans l'espérance de trouver par la suite quelque chose qui y ait rapport. Des monumens d'une autre espèce se présentent & portent à croire qu'il y auroit eu dans un tems très-reculé quelque grand évènement en cet endroit. La Marnière appartient à la maison qui porte le nom de *Maucomble* ; ce nom est composé de deux mots *Mau*, adjectif vient de *Malus* mauvais, & précède souvent un substantif comme dans *Mauclerc*, en usage sous Hugues-Capet dans le neuvième siècle, *Mauduit*, *Mauconduit* & beaucoup d'autres ; *comble*, substantif vient de *cumulus*, tas, monceau, fin, conclusion : ainsi Maucomble, sera mauvaise fin, mauvais tas. Ajoutons qu'il n'y a pas loin de comble à *combe*, ni pour la prononciation, ni pour l'ortographe ; *combe*, mot gallois, signifie une vallée, une grotte. Sans nous écarter beaucoup voilà donc, mauvaise vallée, mauvaise grotte, ce qui est encore fortifié par le lieu contigu vers l'ouest qui se nomme *la Vallée de Misère*. Je pourrois ajouter quelques conjectures sur le nom de Valmiellé, lieu qui confine du côté de l'est & qu'on croit venir de *mouez*, *valmouez*, mais cela me paroît un peu éloigné. Ces noms nous rappellent un tems fort reculé. L'inspection des os démontre qu'il y a long-tems qu'ils sont renfermés dans cette marnière par la sorte de pétrification qu'ils ont éprouvée ; la boucle, les clefs semblent rapprocher l'évènement, dont cependant on n'a point de mémoire. Qu'il me soit permis d'inviter publiquement les Savans dont la Congrégation de Saint-Maur est remplie, & qui se sont occupés de l'Histoire de Normandie, de jetter quelques lumières sur cet objet. Il est intéressant de savoir combien, dans des circonstances semblables à celle-ci, il faut d'années pour opérer ces changemens sur les os humains. C'est ainsi que toutes les Sciences se prêtent un mutuel secours & n'en font pour ainsi dire qu'une.



LETTRE

Adressée à un Chymiste, par M. DE LA FOLLIE, *concernant les réflexions de M.* SALMON, *sur les Etamages.*

MONSIEUR, lorsque M. l'Abbé Rozier reçoit quelques réflexions critiques sur un Mémoire de son Journal, il les communique à l'Auteur du Mémoire avant de les faire imprimer. Cette honnêteté de sa part m'a fait connoître l'intérêt que vous prenez aux observations de *M. Salmon*, relativement à la lettre que vous m'avez écrite à ce sujet. Je me flatte que vous voudrez bien prendre le même intérêt à ma réponse. Soyez juge, Monsieur, décidez si les reproches que l'on me fait sont bien fondés.

J'ai dit que l'étamage ordinaire est dangereux pour la santé, parce qu'il contient, au moins, une partie de plomb sur deux parties d'étain, & que l'étain lui-même contient des portions arsenicales.

D'abord, M. Salmon garde le silence sur l'usage dangereux du plomb. Il ne contestera pas, sans doute, des principes universellement reconnus; il sait bien que les acides végétaux corrodent le plomb; forment ce qu'on appelle du blanc de plomb, dont une très-petite quantité, mêlée avec les alimens, suffit pour occasionner des coliques violentes. Mais j'ai ajouté que l'étain contient des portions arsenicales : voilà ce qui déplaît à M. Salmon, voilà ce qui le fâche au point de me dire que je manque de modestie, *& qu'une pareille imputation de ma part porte une forte atteinte à l'ordre social.*

Ce n'étoit pas mon projet, il s'en faut bien. Je n'ai pas prétendu, d'ailleurs, arrêter ses fabrications de poteries; & lorsqu'on n'ajoutera point une grande quantité de plomb dans l'étain pour en faire des pots, je présume qu'il n'y a pas de danger à s'en servir, pourvu cependant qu'on n'y laisse pas séjourner trop long-tems des acides végétaux. Mais lorsqu'il sera question d'un fort alliage de plomb, lorsqu'il sera question d'un étamage composé d'une partie de plomb sur deux parties d'étain, je dirai que le plomb est dangereux pour un pareil usage; j'ajouterai que le plomb étant plus sujet que l'étain à être corrodé par les acides végétaux, pourra faciliter alors la dissolution de l'étain avec lequel il est allié, & concourir, peut-être, au développement des parties arsenicales.

Je n'ai donc point changé d'avis sur l'existence de ces parties arsenicales. Ai-je tort? C'est ce qu'on va voir.

M. *Salmon* nous dit qu'il a observé l'étain pendant douze années. Je

conviens que cela eſt impoſant. Cependant, quel eſt le réſultat de ſes grandes obſervations? Le voici: il a réduit de l'étain en poudre, il l'a mis au feu avec addition d'un huitième d'arſenic, & beaucoup de ſuif; alors l'arſenic s'eſt incorporé avec l'étain fondu; cet alliage a formé *un petit lingot reſſemblant à une marcaſſite*, avec lequel M. Salmon eſt parvenu à *couler une médaille;* & il conclut de cette expérience que l'arſenic n'a point d'affinité avec l'étain.

Que direz-vous, Monſieur, de cette concluſion? Nous penſerions, nous, que l'affinité de l'étain avec l'arſenic eſt bien conſidérable, puiſque l'étain s'y combine au point de ſe minéraliſer avec lui & d'en pouvoir couler une médaille. M. Salmon penſe le contraire. Laiſſons-lui ſon opinion, mais gardons la nôtre.

Lorſqu'une mine d'étain n'eſt pas bien grillée, c'eſt-à-dire, lorſqu'elle contient encore beaucoup d'arſenic, il ſe forme, dit M. Salmon, une matière pâteuſe qui encraſſe le fourneau; cela eſt vrai. Mais faut-il en conclure que dès le moment où cet encraſſement n'a point lieu, c'eſt une preuve certaine qu'il ne reſte plus dans la mine la moindre portion d'arſenic?

Il paroît donc très-probable qu'il reſte encore dans l'étain, après le grillage de la mine, des portions d'arſenic plus intimement combinées avec le métal que ne le ſont les autres portions ſurabondantes, & l'on peut préſumer, ſans offenſer M. Salmon, que la nature a pu faire, à cet égard, une combinaiſon plus intime que la ſienne.

Ajoutez actuellement, Monſieur, à cette probabilité, les expériences frappantes de M. *Margraff*. Ajoutez encore la déciſion de M. *Macquer*, & autres Savans. Comparez ces autorités aux hypothèſes de M. Salmon, & jugez s'il a eu raiſon de me dire que j'intervertiſſois l'ordre ſocial, & que je manquois de modeſtie, parce que j'ai regardé comme aſſertion la déciſion des Auteurs reſpectables.

Paſſons à une autre expérience que M. Salmon conteſte. Il ne l'a point répétée, mais ſes obſervations de douze années ſur l'étain le mettent, ſans doute, à portée de décider ſans le ſecours de l'expérience.

Voici la note de mon mémoire: » Ce n'eſt qu'après une expoſition de » trois jours ſous le four des fayanciers, que je ſuis parvenu à priver l'étain » de ſes parties arſenicales. L'étain en nature qui ſe trouve alors ſous la » couche d'étain vitrifié eſt très-doux, & a perdu ce qu'on appelle *le cri* » de l'étain. Alors j'ai remarqué dans cet étain des veines de cuivre, & je » n'en ai point été ſurpris, car preſque tout l'étain qui eſt dans le commerce » contient du cuivre, & ce cuivre privé des parties arſenicales reparoît » ſous ſa couleur naturelle «.

D'abord, M. Salmon prétend que l'étain ne ſe vitrifie point ſeul, & qu'il ne peut ſe vitrifier que par l'addition du plomb ou autre matière vitreſcible. Ce ſeroit donc le cas d'examiner ſi les parties arſenicales ont

pu concourir à la vitrification de l'étain, mais il nie l'existence, & de l'arsenic, & de la vitrification. Ce qui me fait grand plaisir, c'est que je ne serai pas le seul qui profiterai des leçons de M. Salmon. M. Macquer a cru voir avant moi cette vitrification de l'étain pur. Voici comme il s'exprime dans son ancien & nouveau Dictionnaire de Chymie à l'article Etain.

» J'ai exposé de l'étain très-pur, tout seul, à un feu prompt, & aussi » fort que celui de verrerie. Ce feu a été soutenu au même degré pendant » deux heures; l'étain qui étoit sous une moufle, dans un têt découvert, » s'est trouvé après cela couvert d'une espèce de chaux de la plus grande » blancheur, qui paroissoit avoir formé une sorte de végétation. Il y avoit » sous cette matière une chaux rougeâtre, un verre transparent de couleur » d'hyacinthe, & un culot d'étain non-altéré. Cette expérience, réitérée » plusieurs fois, a toujours eu le même succès «.

J'ai donc répété cette expérience dans un creuset exposé au plus grand feu sous un four de fayancier, pendant soixante & douze heures, & j'ai obtenu la même vitrification; mais les observations de douze années faites par M. Salmon, nous annoncent une méprise considérable. Il nous l'assure, il donne sa décision; nous y croirons lorsque nous serons bien persuadés que la spéculation est au-dessus de l'expérience.

Voici un autre objet. J'ai apperçu des veines de cuivre dans mon culot d'étain. M. Salmon dit que ce sont des nuances jaunes à la surface: il n'a point vu ce morceau d'étain; il décide comme s'il l'avoit vu. Quelle pénétration! Cependant je persiste à dire que ce sont des veines de cuivre, & non des nuances jaunes; d'ailleurs, que M. Salmon explique s'il le veut, les effets *du causticum* ou de l'*acidum pingue*, je ne lui contesterai point le mérite de ces détails lumineux; mais je lui assurerai que ce même étain qui avoit perdu son *cri*, ayant été fondu plusieurs fois, ne l'a point repris.

M. Salmon prétend enfin qu'il n'y a point de cuivre dans l'étain qui sort des mines; il n'est pas question dans ma note d'un étain tel qu'il sort des mines; il est question de l'étain tel qu'il nous vient en grande partie d'Angleterre, & en un mot, de la majeure partie de l'étain qui *existe dans le commerce*. Ce sont mes expressions qu'il ne faut pas changer. Autrement, ce seroit créer un fantôme pour avoir le plaisir de le combattre.

C'est sur-tout par une eau régale très-affoiblie que j'ai souvent découvert le cuivre contenu dans de l'étain de différens pays. J'ai répété bien des fois cette dissolution lorsque je cherchois à faire des couleurs écarlates qui ne rosent point à l'air (1).

(1) Je trouvai ce moyen par une addition d'un peu de gaude dans le premier bouillon au lieu de terra-merita.

Je voyois donc souvent une poudre noire se précipiter. Je filtrois la dissolution ; & la poudre noire, ou boue noire qui restoit dans le filtre, étoit du cuivre.

Si je laissois pendant quelques jours cette poudre noire dans la composition d'écarlate, elle se remettoit en dissolution avec l'étain, & je n'ai point remarqué que l'écarlate qui en résultoit en fût moins belle. Il est vrai que la quantité de cuivre n'étoit pas considérable. Je faisois aussi ces écarlates dans des chaudières de cuivre. Les couleurs étoient brillantes. Cependant M. Salmon nous assure que les chaudières pour la teinture écarlate doivent être d'étain, & d'étain pur ; si cet étain, dit-il, *contenoit une partie de métal quelconque, & particulièrement du cuivre, & si la chaudière étoit de cuivre, la couleur perdroit beaucoup de son éclat, ou changeroit même totalement.*

Si M. Salmon ne vouloit pas faire des expériences avant de donner des assertions aussi fortes, il falloit au moins qu'il se transportât dans des atteliers de teinture, & sur cent teinturiers qui font cette couleur, il n'en auroit pas trouvé trois qui aient des chaudières d'étain. Il les auroit vu travailler & faire de belle teinture écarlate dans des chaudières de cuivre. Enfin, s'il n'avoit pas eu le tems de parcourir les atteliers, il auroit pu lire l'Art de la teinture en laine de M. Hellot : il y auroit trouvé l'expérience de comparaison faite dans une chaudière de cuivre & dans une chaudière d'étain, & il n'auroit point vu qu'on eût retiré de la chaudière de cuivre une couleur qui eût perdu *beaucoup de son éclat*, ou *changé totalement.*

On sait que de toutes les dissolutions de métaux ou demi-métaux mises dans un bain de cochenille, il n'y a que celle de l'étain qui puisse former la couleur écarlate. J'oserois attribuer en grande partie ce résultat à la présence des parties arsenicales contenues dans l'étain. Il est certain qu'une foible quantité de cuivre mêlée dans la dissolution d'étain n'empêche point la réussite de cette couleur ; mais cette même quantité de cuivre n'étant pas dissoute avec l'étain, m'a donné des gris vineux ou des rouges bruns ; & lorsque je mettois de nouveaux morceaux d'étoffe dans les vieux bains, ils se coloroient en verd. Il est donc sensible que l'alkali volatil de la cochenille, concourt au développement de la couleur verte du cuivre. Mais (comme l'a observé M. *Cadet*) l'alkali volatil ne développe point la couleur du cuivre lorsque l'arsenic s'y trouve combiné. Je présume donc que la présence des parties arsenicales contenues dans l'étain, empêche qu'une petite quantité de cuivre allié à l'étain, gâte la couleur écarlate. Enfin, j'ai réussi à faire de l'écarlate en me servant d'arsenic au lieu de dissolution d'étain. D'après cette expérience, je pense que mon opinion a quelque fondement.

Présentement j'ignore si les Entrepreneurs des mines trouvent de l'avantage à mettre du cuivre dans l'étain, & si le cuivre leur revient à

meilleur marché que l'étain très-fin, tel qu'il ſoit ; par exemple, de la première fonte des mines de Cornouaille. Je ſais qu'il exiſte de l'étain ſans mêlange de cuivre ; mais il y en a peu, en comparaiſon de la grande quantité, allié avec ce métal qui circule dans le commerce. En voici, peut-être, la raiſon. Les Potiers d'étain qui en font la majeure conſommation, ne le trouvent-ils pas meilleur pour leurs travaux ? Non-ſeulement cet étain allié avec le cuivre eſt plus dur, mais il n'encraſſe pas à la fonte comme l'étain pur.

Au reſte, M. Salmon connoît mieux que moi les principes de ſon Art ; il ſait que s'il avoit un étain très-pur, il y ajouteroit au moins quatre livres de cuivre par quintal, avec environ livre & demie de biſmut, pour en faire *de l'étain plané.*

S'il s'agiſſoit de faire *le métal* de potier, il mettroit environ ſix livres de cuivre rouge par quintal d'étain, avec huit livres de régule d'antimoine, & livre & demie de biſmut. Enfin, s'il s'agiſſoit de former *de l'étain commun*, il mettroit, ſur un quintal d'étain, environ ſix livres de cuivre jaune & quinze livres de plomb ; (c'eſt avec cet étain que l'on fabrique toutes les vaiſſelles communes).

Je pourrois me permettre ici quelques réflexions. Je pourrois mettre en queſtion ſi tous ces alliages ſont bien ſalubres, mais je craindrois de mériter de nouveaux reproches de la part de M. Salmon. Il me taxeroit encore d'intervertir l'ordre ſocial. Ne nous occupons que des phénomènes qu'il a obſervés.

Une choſe, dit M. Salmon, *qu'on n'a peut-être point encore remarquée, c'eſt que la matière phlogiſtique ſurabondante donne de l'aigreur au métal, & lorſqu'on en a abſolument dépouillé le métal, il eſt alors dans ſon plus haut degré d'extenſibilité, de ductilité, de légèreté.*

M. Salmon a raiſon de dire que voilà une choſe qu'on n'a point encore remarquée. En effet, elle eſt très-neuve, car elle eſt contraire à l'expérience & à tous les principes chymiques. Il faut donc que les ouvriers qui travaillent à la ſoudure prennent bien garde aujourd'hui d'employer trop de réſine, car l'abondance du phlogiſtique ôteroit à leur ſoudure l'extenſibilité & la ductilité.

Je rendrai compte par abondant, dit M. Salmon, *d'une expérience que j'ai faite, & aux réſultats de laquelle on ne s'attend probablement pas, c'eſt la révivification de la chaux d'étain obtenue par la voie humide.*

En quoi conſiſtent ces réſultats auxquels on ne s'attend pas ? Les voici. M. Salmon a diſſout de l'étain dans l'eau régale. Il a fait enſuite évaporer cette eau régale où il y avoit du ſel ammoniac, (& il nous obſerve avoir ſenti une forte odeur de ſel ammoniac). Enfin, il a augmenté le feu, en ajoutant du flux réductif, & l'étain s'eſt régénéré. Voilà ce que M. Salmon appelle une réduction par la voie humide, un réſultat auquel on ne s'attend pas.

Que pensez-vous, Monsieur, de cette expérience? Etes-vous bien étonné? Mais ce qui surprend encore M. Salmon, c'est que l'étain n'a point retenu d'acide nitreux & de sel ammoniac. Il en conclut que les portions arsenicales adhérentes aux molécules de l'étain, ont dû aussi s'évaporer avant que l'étain entre en fusion, parce qu'il décide toujours que l'arsenic a une *inaffinité* avec ce métal, & qu'un foible degré de feu est suffisant pour enlever à l'étain tout l'arsenic qu'il peut contenir.

Je ne crois pas, Monsieur, qu'un Chymiste éclairé, comme vous l'êtes, trouve ces conséquences bien évidentes.

Occupons-nous à présent des observations sur le métal de M. *Doucet*.

M. Salmon assure qu'ayant dissout ce métal dans l'acide nitreux, une goutte de cette dissolution posée sur une lame de fer, ne lui a point fait appercevoir une couche cuivreuse & brillante, comme je l'ai apperçue, mais une couche de couleur jaunâtre; en voici la raison : c'est qu'il n'a point assez affoibli avec de l'eau sa dissolution, & le fer s'est trouvé trop promptement attaqué. Je n'ai pas été le seul à examiner cette expérience, qui est bien simple, & je m'étois assuré par la même épreuve que l'eau forte dont je m'étois servi ne contenoit point de cuivre.

Au surplus, aurai-je recours à des autorités pour combattre la négative de M. Salmon? Il avoue, lui-même, que *si par hasard le métal de M. Doucet contenoit du cuivre, ce pourroit être par l'étain qu'on a employé à sa composition.* Or, comme je n'ai pas prétendu qu'il y avoit beaucoup de cuivre dans l'alliage de M. Doucet, nous voilà d'accord. Examinons une autre assertion de M. Salmon, qui me paroît plus frappante & plus positive.

Je n'ai point décomposé, dit-il, *le métal des nouvelles casserolles de M. Doucet; une pratique constante & des observations journalières m'ont donné assez de connoissance sur l'alliage des métaux, pour distinguer à la couleur & au grain le métal qui fait la base d'une composition, & par l'affinité celui qui y est allié.*

Je ne trouve pas mauvais que M. Salmon fasse lui-même son apologie, & nous annonce la supériorité de ses connoissances. En effet, il y a peu de Chymistes en état de connoître un alliage en le voyant. On éprouve même des difficultés en faisant une décomposition lorsque les demi-métaux sont partie d'un alliage. Mais M. Salmon, par ses observations journalières, & une pratique constante n'a besoin que du coup-d'œil pour juger. Quelle facilité! Ce coup-d'œil est-il toujours infaillible? C'est ce que nous allons voir.

M. Salmon assure qu'il n'y a point de zinc dans le métal de M. Doucet.

D'abord, Messieurs les Commissaires de l'Académie ont trouvé du zinc dans cet alliage. M. Doucet, Auteur de ce métal, est convenu lui-même qu'il y en avoit. J'ai mis dans les charbons ardens un morceau de

de ce métal. Je l'ai vu produire la flamme brillante du zinc, & la laine philosophique. Jugez, Monsieur, si nous devons avoir plus de confiance en la seule inspection de M. Salmon. Il nous assure encore que le zinc n'a point d'affinité avec ce métal, & il est convenu qu'il y a de l'étain dans ce métal. Je vais donc lui objecter que j'ai fondu du zinc avec de l'étain en diverses proportions, qu'il s'y est très-bien allié, que l'alliage qui en est résulté en le mettant environ à égale dose est plus dur que l'étain, & cependant très-malléable; qu'il s'étend donc sous le marteau & se plane fort-bien, que j'ai essayé d'en faire couler des vases chez un Potier, & que j'ai trouvé quelques obstacles à la réussite.

Je desirerois donc que M. Salmon, Expert dans son Art, puisse réussir à couler des vases de cet alliage. Quoique le zinc coûte douze sols la livre (1), il seroit à souhaiter que cette matière remplaçât les six livres de cuivre & les 15 liv. de plomb qu'on ajoute au quintal d'étain pour en faire la vaisselle commune. Je préférerois aussi ce demi-métal au régule d'antimoine & au bismut que les Potiers emploient pour faire leur *métal* (2).

D'ailleurs je n'ai nullement prétendu proscrire le fer-blanc, comme le suppose M. Salmon, parce que c'est du fer couvert d'étain. En effet, si j'avois trouvé une difficulté invincible à *zinquer* pour mon usage, les bonnes casserolles de fer de la Fabrique de *M. de Lêtre*, de Paris, je les aurois étamées en plein bain comme le fer-blanc avec l'étain le plus pur qu'il m'eût été possible de trouver, ou avec égales parties de zinc & d'étain, ou bien je me serois déterminé à faire rougir mes casserolles pour les tremper dans de l'huile d'olive, ce qui les affaîte sur-le-champ, & les empêche de communiquer aux sausses un goût désagréable. En tout cas, il est certain que je ne les aurois jamais fait couvrir d'un étamage ordinaire où il entre plus d'un tiers de plomb.

C'est un usage, dira-t-on, qui est établi depuis long-tems, est-ce une raison pour ne pas le blâmer? Si les portions de plomb que l'on mange dans les sausses ne sont pas assez abondantes pour occasionner

---

(1) M. Salmon prétend que M. Doucet ne trouveroit pas son compte à employer le zinc dans sa composition, parce qu'il ne la vend que 22 sols la livre.

(2) Autrefois le vitriol de zinc ou *gilla vitrioli*, étoit un vomitif en usage. Les malades en prenoient jusqu'à 72 grains, & lorsque le Pharmacien avoit eu soin de faire lui-même ce vitriol, où il n'y avoit aucun alliage, il en résultoit de bons effets. Souvent, après le vomissement, l'estomac prenoit plus de ressort qu'il n'en avoit auparavant. Mais sans nous amuser à discuter sur les effets de ce remède, je demande quel est le sel métallique, excepté celui du fer, dont on pourroit prendre impunément une aussi forte dose?

des maladies violentes & caractérisées, qui m'assurera que des malaises, des maux d'estomac, des affections de nerfs ne proviennent pas quelquefois de la préparation de nos alimens dans des vases où l'acide des graisses bouillantes, le vinaigre & le sel dissolvent des parties de plomb.

Je voudrois aussi que l'on diminuât les doses de plomb, pour les poteries destinées à mettre les boissons spiritueuses.

J'ai laissé séjourner une demi-once de vin dans une chopine d'étain commun. Le vin devenu acide a formé en peu de tems une dissolution dont j'ai obtenu trois grains de blanc de plomb.

Ces évènemens sont très-fréquens dans les Cabarets. Le valet qui distribue le vin ne se donne pas la peine de laver le vase d'étain lorsqu'il n'y a eu précédemment que du vin. Il sert cette boisson, & le malheureux Ouvrier, qui se délasse de ses travaux, en buvant sa pinte de vin, avale ainsi à longs traits un germe de maladies.

Ce seroit à la vérité porter le scrupule à l'extrême si je prétendois ne pas me servir de fer-blanc, parce que l'étain contient des portions arsénicales qui sont d'ailleurs difficiles à extraire de ce métal; ne pas me servir d'argent, parce que l'argent contient un alliage de cuivre, & ne plus boire de l'eau qui a passé dans des canaux de plomb (1). Non, je ne présenterai pas ici des assertions qui pour être trop minutieuses deviendroient ridicules. Mais comme, dans les Cuisines & dans les Boutiques, on ne veille pas toujours exactement à la propreté des ustensiles, je serois charmé qu'après en avoir proscrit le cuivre suivant les sages Règlemens du Gouvernement, on diminuât aussi les dangers des autres métaux, en diminuant les doses des alliages pernicieux qu'on y ajoute. Tel est, je crois, le vœu de tous les bons patriotes.

M. Salmon ne peut pas me blâmer d'avoir répondu avec exactitude aux reproches qu'il m'a faits. Qu'il soit bien persuadé que je n'en ai pas moins d'estime pour ses travaux, & ses bonnes intentions.

Je desire, Monsieur, que mes réponses & ma justification méritent à leur tour votre suffrage.

J'ai l'honneur d'être, &c.

---

(1) J'en excepte les eaux qui en séjournant dans les vases de plomb les attaquent & les corrodent. Voyez le Mémoire de M. le Comte de Milly, Journal de Physique, Février 1779.



LETTRE

De M. Thomas West, à M. Lane sur un Rocher Volcanique, près d'Invernefs, en Ecoffe.

Vous avez paru defirer un détail circonftancié du rocher volcanique qui a produit la lave dont je vous ai laiffé un morceau à mon retour d'Ecoffe, je vous l'envoie. Il faut avouer que cette découverte doit intéreffer autant que caufer de l'admiration, puifqu'elle prouve fans aucun doute l'exiftence d'un ancien volcan dans cette contrée.

Le rocher dont j'ai détaché le morceau de lave, que j'ai eu le plaifir de vous offrir, eft à un mille & demi d'*Invernefs*; les habitans le nomment *Creck faterick* ou rocher de pierre. On laboure le terrein qui couvre fa bafe; fa partie fupérieure eft extrêmement efcarpée, raboteufe & de difficile accès. Elle m'a paru avoir tous les indices qui annoncent un ancien volcan. La plus grande partie du rocher femble avoir été calcinée & même fondue. Rien ne le prouve mieux que les morceaux que vous avez fous les yeux, & que j'ai ramaffés moi-même. J'ai détaché les uns du rocher même à coups de pioche; cela n'a pas été fans grande peine, car ce roc eft très-dur; j'ai trouvé les autres dans un trou de quatre pieds de profondeur que j'avois fait fur le haut du rocher. La terre que j'en ai retirée étoit légère & noirâtre : expofée quelque-tems à l'air, elle a pris une couleur cendrée-grisâtre.

Sur le fommet du rocher, d'où l'on a une vue fort étendue & très-agréable, eft une petite plaine de quatre-vingt-dix pas de long, fur 27 de large, environnée de rochers de fix à 8 pieds de haut, comme d'un parapet extrêmement efcarpé. L'accès par-dehors eft très-difficile; mais le milieu depuis le parapet jufqu'au centre eft couvert d'un gazon très-fin. Je penfois d'abord que c'étoit-là le cratere; l'uniformité de ce plateau me fit changer d'opinion. En vain cherchai-je foigneufement fes traces fur tous les côtés du rocher, je n'en trouvai pas la moindre apparence. Au lieu d'un feul cratere, le volcan aura peut-être fait fes éruptions par plufieurs petites ouvertures placées vers le haut du rocher. On y trouve auffi une petite fource éloignée de 50 verges du fommet, mais elle étoit à fec quand je l'ai vue, c'eft-à-dire vers la fin de Juillet. Telle eft la defcription de ce fameux rocher, que perfonne n'avoit examiné auparavant, excepté un Gentilhomme d'*Invernefs*, & dont il n'exiftoit point de détail. Il n'en eft fait aucune

mention dans l'Hiſtoire, quoiqu'il ſoit probable qu'il a influé en plus ou en moins ſur le pays qui l'environne. Un Gentilhomme des environs de *Dinwal*, qui demeure à 20 mille d'*Inverneſſ*, m'a aſſuré que près de ſa maiſon on trouvoit un monceau de pierres ſemblables à celles du rocher de *Creck faterick*, que l'on appelloit *Fortification vitrifiée*, mais que perſonne juſqu'à préſent n'en avoit donné ni le détail, ni l'explication.

La Société Royale de Londres ayant examiné les échantillons envoyés par l'Auteur de cette lettre, & les ayant comparés avec les productions volcaniques les a reconnus pour de vraies laves, & elle croit que ſi tout le rocher en eſt compoſé en partie, c'eſt un indice certain qu'il a été autrefois un volcan.

P. S. Enfin voilà des traces de volcan en Angleterre. Il n'eſt preſque point de latitude où l'on n'en trouve. Si cette obſervation favoriſe le ſyſtême de ceux qui prétendent que tout a été volcan, ou produit de volcan, elle eſt bien oppoſée au ſyſtême de ceux qui croient que les volcans ne peuvent exiſter que dans les hautes montagnes, les montagnes primitives.

DESCRIPTION

De la Méthode du Docteur IRVING, *pour deſſaler l'Eau de la Mer par Diſtillation.*

LA Marine Royale de Londres a adopté, en 1771, la méthode du Docteur Irving, pour deſſaler l'eau de la mer par diſtillation : le Capitaine Phipps, dans ſon voyage au Pole Boréal, s'en eſt ſervi, & comme cette découverte, qui eſt de la plus grande importance pour tous les Navigateurs, n'a pas été juſqu'à préſent univerſellement connue, on va rapporter ici une deſcription complette de ſes principes, de ſon appareil & de ſes avantages, telle qu'elle a été donnée par le Docteur Irving, lui-même.

» Avant de décrire cette nouvelle méthode de deſſaler l'eau de la mer » par diſtillation, il ne ſera pas inutile de rapporter en abrégé des expé» riences qu'on avoit faites avant moi ſur cette matière, & d'indiquer en » même-tems pluſieurs inconvéniens de ces anciens procédés, & les cauſes » générales qui ont empêché qu'elles n'atteigniſſent le ſuccès qu'en atten» doient les Marins «.

» Sans remonter aux premières expériences, il ſuffira de jetter un

» coup-d'œil ſur celles qui ont été faites avec le plus d'attention depuis » 40 ans «.

On trouve d'abord le procédé de M. Appleby, publié par ordre des Lords de l'Amirauté dans la gazette du 22 Juin 1734; d'après ce qu'on y lit, il paroît que M. *Appleby* mêloit, avec l'eau de la mer qu'on vouloit diſtiller, une quantité conſidérable de pierres à cautère & d'os calcinés : l'eau qu'on en tiroit étoit extrêmement déſagréable; il étoit d'ailleurs fort difficile, pour ne pas dire impoſſible, de mettre en pratique cette méthode, ce qui la fit abandonner.

Le Docteur *Butler* publia en outre un autre procédé pour rendre potable l'eau de la mer. Il propoſa de ſe ſervir de la leſſive des Savonniers, au lieu de pierre à cautère & d'os calcinés; mais quoiqu'il eût un peu varié les ingrédiens, il n'obtint pas une eau meilleure, & en outre, la méthode étoit ſujette aux mêmes inconvéniens que celle d'Appleby. Le Docteur Hales employa de la craie réduite en poudre, & il introduiſit la ventilation en inſpirant, au moyen d'un double ſoufflet, un courant d'air dans l'eau qu'on diſtilloit. On trouva que la quantité d'eau douce que donnoit ainſi l'appareil dans un tems déterminé, étoit un peu plus grande que celle qu'on en tiroit en ſuivant le procédé de M. Appleby. Cette invention étoit cependant ſujette à beaucoup d'inconvéniens. Le ſoufflet & la craie qui étoit au fond de l'alambic, arrêtoit l'action du feu ſur l'eau, en même-tems que la ventilation diminuoit la chaleur bouillante de cette eau; de ſorte que pour produire le même effet, il falloit plus du double de matières combuſtibles qu'on n'en conſommoit auparavant; d'ailleurs, cette méthode ne changeoit rien au mauvais goût de l'eau.

Le ſavant Docteur *Lind*, de Porſmouth, fut le premier qui fit de nouvelles expériences après celle-ci. Il diſtilla l'eau de la mer ſans y faire entrer aucun ingrédient; mais comme il fit ſes expériences dans un vaſe qui ne contenoit que deux quartes, & qui avoit un récipient de verre, la marine ne put tirer aucun fruit de ſon travail. D'ailleurs, les Chymiſtes avoient déjà fait de pareilles expériences dans leur laboratoire plus d'un ſiècle auparavant.

En 1765, M. *Hoffman* inventa un alambic d'une nouvelle conſtruction, & un ingrédient ſecret; mais cette machine ayant 7 pieds 5 pouces de long ſur 5 pieds 8 pouces de large, & 6 pieds 7 pouces de hauteur, avec ſon appareil, occupoit un grand eſpace, ce qui la rendoit extraordinairement incommode; & comme elle étoit d'une forme peu profonde, il étoit impoſſible de s'en ſervir lorſque le vaiſſeau éprouvoit quelques roulis conſidérables. L'eau qu'on en tiroit avoit également toutes les mauvaiſes qualités que nous avons reprochées à celle des méthodes précédentes.

Vers le même-tems, on fit des expériences avec un alambic ordinaire & un ingrédient de M. *Dove*. Cette méthode n'eut aucun avantage ſur celles qu'on avoit employées juſqu'alors; l'eau diſtillée étoit fort déſagréa-

ble, & la grosseur énorme de l'appareil qui occupoit un espace de treize pieds sept pouces de long sur six pieds un pouce de largeur, & six pieds cinq pouces de hauteur, la rendoit impraticable sur les vaisseaux. On fit bientôt après un essai avec le même alambic sans aucun ingrédient; mais on n'en tira jamais qu'une eau de fort mauvais goût.

M. *Poissonnier*, Médecin de Paris, introduisit aussi, il y a quelques années, dans la marine de France, un alambic de 3 pieds six pouces de long, de deux pieds de large, & dix-huit pouces de profondeur. Une partie de la cheminée de la cuisine du vaisseau passoit à travers la partie supérieure de l'alambic, à-peu-près comme dans celui de M. Offman: ces Messieurs ont cru par-là épargner du bois ou du charbon. L'orifice de l'alambic de M. Poissonnier a 13 pouces de large, & on place dessus une plaque d'étain, criblée (comme l'est une passoire) par 37 trous de six lignes de diamètre chacun; on adapte à ces trous des tuyaux d'étain, dont l'orifice a le même diamètre, lesquels ont 7 pouces de long, & qui aboutissent dans le chapiteau de l'alambic. On a inventé ces tuyaux & ces trous, afin que l'eau, qui est dans l'alambic, ne passe pas dans le serpentin, lorsque le vaisseau éprouve un roulis considérable.

M. *Poissonnier* emploie d'ailleurs un chapiteau, un serpentin & sa cuve, avec leur appareil ordinaire, & il mêle six onces d'alkali fossile, avec l'eau de la mer à chaque distillation, afin d'empêcher l'acide du sel de magnésie, de monter avec la vapeur lorsque le sel commence à se former au fond de l'alambic. Il est probable que dans l'alambic de M. Poissonnier, qui a encore moins de profondeur que celui de M. Hoffman, une partie de l'eau peut être jettée vers le serpentin, & dans ce cas, la plaque trouée & garnie de trous peut servir à changer la direction de l'eau. Mais le tube du Docteur Irving remédie absolument à cet inconvénient; on en a fait l'expérience dans un voyage aux isles Falkland, pendant lequel tems on s'en est servi chaque jour pour la distillation, ainsi que dans plusieurs voyages aux Indes Orientales, & dans celui-ci, comme on le rapporte dans le Journal.

M. Poissonnier, en corrigeant ce défaut dans la construction de son alambic, en a introduit un autre plus essentiel en distillation; car au moyen des tuyaux de la passoire, la vapeur éprouvera plus de résistance pour s'élever, ce qui retardera excessivement le progrès de la distillation & augmentera l'*empyreume* (1).

---

(1) Outre les Auteurs dont M. Irving parle, il auroit pu citer encore l'ouvrage du Docteur Hales, intitulé : *Instructions pour les Mariniers, contenant la manière de rendre l'eau de la mer potable;* les Transactions Philosophiques, année 1665, N. 7, qui d'après Pline engagent de faire filtrer l'eau de la mer à travers de la cire; Lister, Leibnitz, Reyer, Hauton & M. Gautier, Médecin à Nantes, ont donné aussi des procédés particuliers.

Il résulte de toutes les expériences dont on vient de parler, que les méthodes découvertes jusqu'à présent pour dessaler l'eau de la mer, ont toutes des inconvéniens qui les rendent à peine susceptibles de quelque utilité.

Voyez les principaux chefs auxquels on peut réduire les inconvéniens de ces diverses méthodes.

La petite quantité d'eau, réduite par les méthodes ordinaires de distillation avec un chapiteau d'alambic & un serpentin, ne pourra jamais suffire aux besoins des équipages, lors même qu'on feroit un usage continuel de la méthode; & d'ailleurs, cette manière de distiller demande une quantité de matières combustibles, qui causeroient dans le vaisseau plus d'encombrement que l'eau douce qu'on auroit pu embarquer.

2°. L'eau que donne cette méthode de distillation a toujours un goût d'empyreume; elle est très-désagréable; elle échauffe & excite la soif lorsqu'on en boit peu de tems après qu'elle a été distillée.

3°. On ignore absolument le tems où il faut arrêter la distillation; on laisse le sel se former au fond de la cucurbite, ce qui brûle & ronge le cuivre, décompose le sel de nitre & les sels de magnésie, fait monter leurs acides avec la vapeur, agit sur le chapiteau de l'alambic & sur le bec; & imprègne l'eau de sels métalliques de la plus pernicieuse qualité.

4°. L'alambic, le chapiteau & le serpentin occupent un si grand espace, que le plus souvent il est impossible de s'en servir à bord des vaisseaux. En outre, ils s'usent très-promptement par les causes que nous avons rapportées plus haut. L'appareil exige de grandes dépenses : on craint toujours que le chapiteau ne soit enlevé, ce qui entraîneroit beaucoup d'inconvéniens.

5°. Quoiqu'on ait omis l'usage des ingrédiens dans quelques expériences faites en petit, cependant on les a regardés faussement comme essentiels pour dessaler & rendre potable l'eau de la mer par distillation.

6°. L'incommodité & l'embarras d'un appareil, qui n'est destiné qu'à servir par hasard dans une disette imprévue d'eau, & qui, cependant, occupe toujours sur un vaisseau beaucoup trop de place pour qu'on puisse l'y mettre sans le gêner.

Après avoir indiqué les principaux inconvéniens des différentes méthodes qu'on a proposées jusqu'ici, pour rendre potable l'eau de la mer, nous allons examiner, en peu de mots, les principes de la distillation en général, & l'analyse chymique de l'eau de la mer, & nous développerons ensuite les avantages qu'on peut tirer du procédé du Docteur Irving.

L'eau, dans un récipient, purgé d'air, s'évapore plus abondamment à 80 degrés du thermomètre de Fahrenheit, qu'en plein air à 212 degrés, point que l'on peut regarder comme celui de l'eau bouillante.

Il s'ensuit que toute compression sur le fluide bouillant empêche la vapeur de monter, & diminue, par conséquent, la quantité d'eau qu'on en obtient. Ceci se démontre clairement par la machine à feu, où la consommation d'eau qui se fait dans la chaudière est très-peu considérable en comparaison de ce qu'elle seroit, si on supprimoit la compression causée par la chûte de l'eau froide, & la soupape de cette machine, & qu'on y admît seulement la pression de l'atmosphère. Mais par la résistance de cette soupape, la vapeur devient plus chaude, & la raréfaction & son élasticité augmentent. Ces effets sont importans au but qu'on se propose dans l'usage de cette machine; mais ils sont le contraire de ceux qui doivent avoir lieu dans une distillation ordinaire. Car les colonnes de vapeurs devroient être écartées du fluide bouillant aussi promptement qu'elles montent, & sans souffrir aucune autre résistance que celle de l'atmosphère, ce qu'on ne peut pas empêcher dans la distillation ordinaire.

En comparant le procédé ordinaire de la distillation avec les principes & les faits ci-dessus, on reconnoîtra évidemment combien il est défectueux : dans le procédé ordinaire de la distillation, toute la colonne de vapeur qui s'élève d'un alambic, de quelque grandeur qu'il soit, après avoir monté au chapiteau, doit non-seulement s'ouvrir un passage à travers un tuyau d'un pouce & demi de diamètre, mais encore contre les loix de sa gravité spécifique, descendra en circonvolutions spirales à travers un air qui est quinze fois moins pesant qu'elle : cette direction est si diamétralement opposée à celle d'une vapeur élastique, que souvent cette vapeur, échauffée de plus en plus & arrêtée par une barrière, renverse le chapiteau avec une violence incroyable. Sur ces entrefaites, la surface extérieure du tuyau communique de la chaleur à l'eau du réfrigérant, & la rend peu propre à condenser la vapeur qui est dans le serpentin; on appercevra bien mieux encore la vérité de ce que j'avance, si l'on fait attention que la substance du tuyau est au moins d'un quart de pouce d'épaisseur.

D'après ce que je viens de dire, il est clair que la quantité d'eau distillée diminuera en proportion de la résistance qu'éprouve la vapeur pour monter en même-tems que la condensation devient plus difficile par la chaleur, & l'élasticité plus grande qu'acquiert la vapeur. Ces inconvéniens sur la manière de distiller sont très-considérables; mais il y en a un autre encore plus important : le fluide distillé a un goût nuisible de brûlé ou d'empyreume, ce qui provient de la vapeur qui étant excessivement échauffée, passe, avant que d'arriver dans le récipient, sur un si grand nombre de surfaces métalliques sur celles du chapiteau, du bec & tuyau de six ou sept pieds de longueur.

A la suite de cette discussion sur la distillation elle-même, nous allons parler de l'analyse chymique de l'eau de la mer.

L'eau

L'eau de la mer renferme principalement un ſel neutre compoſé d'alkali foſſile & d'acide marin. Elle contient auſſi un ſel qui a la magnéſie pour baſe & le même acide. Ces deux ſels ſont mêlés enſemble dans le ſel ordinaire d'Angleterre qui ſe prépare en faiſant bouillir promptement l'eau de la mer. Mais lorſqu'on fait le ſel au ſoleil, ou qu'on emploie pour cela une chaleur lente, ces deux ſels peuvent ſe recueillir ſéparément; celui qui a l'alkali foſſile pour baſe ſe cryſtallyſe le premier, & il eſt d'une qualité fort ſupérieure aux autres pour conſerver les viandes, & pour toutes les opérations de cuiſine. L'eau mère qui reſte alors évaporée, donne un ſel vitriolique à baſe de magnéſie, qu'on fabrique en grande quantité en Angleterre ſous le nom de *ſel d'epſom*.

Outre ces ſels, qui ſont un objet de commerce, l'eau de la mer contient encore de la ſélénite, un peu du véritable ſel de Glauber, ſouvent un peu de nitre, & toujours beaucoup de terre gypſeuſe ſuſpendue au moyen de l'air fixe.

La gravité ſpécifique de l'eau de la mer à celle de l'eau pure diſtillée, eſt alors comme 1000 à 1024, 6; dans l'Océan ſeptentrional, comme 1000 à 1028,02.

On ſépare difficilement l'eau douce de la mer: lorſqu'on fait bouillir celle-ci juſqu'à ce qu'elle forme une forte ſaumure, la diſtillation ſe fait plus lentement à meſure que la ſaumure augmente, de ſorte qu'on conſomme une plus grande quantité de charbon ou de bois, pour ſe procurer une plus petite portion d'eau, & même qui eſt de mauvaiſe qualité. C'eſt pour cela qu'il eſt néceſſaire d'ôter la ſaumure par le robinet de la cucurbite, lorſque la diſtillation eſt avancée à un certain degré, & d'y ajouter de l'eau de la mer, s'il en eſt beſoin, pour continuer la diſtillation.

Nous venons d'indiquer les inconvéniens des différentes méthodes qu'on a propoſées pour deſſaler l'eau de la mer: nous avons expoſé les principes généraux de la diſtillation, & examiné par l'analyſe chymique les parties conſtitutives de cette même eau. Il faut développer à préſent les avantages de la méthode qu'a trouvée le Docteur Irving; on peut les réduire à ceux-ci:

1°. Cette méthode rend inutiles tous les alambics, les chapiteaux, les ſerpentins & leurs cuvettes, qui occupent un ſi grand eſpace, que tout cet attirail eſt abſolument incompatible avec les autres meubles néceſſaires du vaiſſeau. On ſe ſervira, en place de ces inſtrumens, de la chaudière ou de la marmite de l'équipage, au ſommet de laquelle on adaptera un ſimple tuyau que l'on pourra faire aiſément en mer, en employant pour cela du fer battu, des douves de tonneaux, ou des feuilles d'étain, de ſorte que dans toutes les ſituations poſſibles où ſera le vaiſſeau, on aura des moyens de diſtiller l'eau de la mer.

2°. D'après ces principes dont on a parlé plus haut sur la distillation, le Docteur Irving a découvert la manière la plus simple d'obtenir la plus grande quantité possible d'eau distillée, en faisant le tube assez large pour recevoir toute la colonne de vapeur, & en la plaçant dans une direction presque horisontale, afin d'empêcher la compression qu'éprouve le fluide d'eau avec le serpentin ordinaire.

3°. On adopte la méthode la plus simple & la plus efficace de condenser la vapeur; car, dans la distillation, il faut sur-tout tenir la surface du tuyau toujours mouillée; pour cela, un homme place près de lui un seau d'eau, dans lequel il humecte un linge qu'il passe sur la surface extérieure du tuyau. Par cette opération, la vapeur contenue dans le tube se condense avec toute la rapidité imaginable, car en appliquant le linge mouillé, les lames d'eau se répandent d'une manière uniforme & s'attachent méchaniquement à la surface du tube chaud. Cette première eau convertie en vapeurs, fait place à celle qu'on y répand ensuite, & c'est ainsi que par l'évaporation de l'eau froide, qu'on applique continuellement sur le tuyau, on vient à bout de dissiper plus efficacement la chaleur, qu'en suivant aucune des méthodes connues jusqu'à présent.

4°. La distillation se fait sans aucun ingrédient; une analyse chymique fort exacte de l'eau de la mer, nous a convaincus combien ces ingrédiens sont inutiles, ou pour empêcher un acide de s'exhaler avec la vapeur, ou pour détruire l'huile bitumineuse qu'on suppose exister dans l'eau de la mer, ou enfin pour ôter à l'eau distillée le goût âcre & mauvais qu'ont toutes les eaux tirées des alambics par les autres procédés.

5°. On détermine la quantité d'eau de mer qu'il faut distiller, & par-là, on empêche que l'eau ne contracte une qualité nuisible, en l'imprégnant de sels métalliques, & que le vase ne soit rongé ou endommagé de quelqu'autre manière par les sels qui s'entassent au fond

6°. On se procure une eau douce & très-agréable au goût, & en assez grande quantité pour suffire à tous les besoins des équipages.

7°. On profite de la préparation des alimens de l'équipage, pour distiller une grande quantité d'eau, au moyen de la vapeur qui seroit perdue sans cela, & il n'est pas nécessaire d'augmenter le feu.

Voici en peu de mots la récapitulation des avantages de cette méthode.

On se sert d'un simple tube de la construction la plus aisée, & qui est applicable à la chaudière de tous les vaisseaux. On ne fait usage d'aucun ingrédient. On détermine la quantité d'eau qu'il faut distiller; on épargne des matières combustibles, & on conserve les chaudières ordinaires. L'eau douce qu'on en tire est saine & agréable, & suffisante pour les besoins des équipages; on profite de la vapeur qui monte dans la chaudière, pendant qu'on fait cuire les provisions du vaisseau.

Pour se procurer tous ces avantages, il ne faut qu'adapter aux chaudières ordinaires des équipages, le simple tuyau dont on vient de parler. Mais le Docteur Irving propose deux autres moyens de perfectionner son invention.

Premièrement, il veut employer un foyer ou poële construit de manière que le feu qu'on entretient tout le jour pour le service du vaisseau, serve aussi à la distillation, & à l'aide de cette nouvelle machine, on se procurera assez d'eau pour les équipages, sans faire presque aucune augmentation de dépense sur l'article du bois & du charbon.

Secondement, il a le projet de substituer même sur les plus gros vaisseaux, des chaudières de fer battu d'une construction nouvelle, en la place de celles de cuivre.

Manière de distiller l'Eau de Mer.

Dès qu'on aura mis l'eau de la mer dans la chaudière, on adaptera le tuyau au sommet ou à l'un des bords, (& s'il en est besoin) on appliquera un morceau de toile mouillée tout autour, afin qu'il ne reste aucun intervalle entre ce tube & la bouche du vaisseau; il sera inutile de le luter, parce que c'est alors une espèce d'entonnoir qui suffit pour conduire la vapeur.

Lorsque l'eau commence à bouillir, on doit laisser passer librement la vapeur l'espace d'une minute, afin de bien nettoyer le tube & la partie supérieure de la chaudière; on aura soin ensuite de tenir le tube toujours mouillé, en frottant sa surface extérieure avec un linge plongé dans de l'eau de la mer. On peut conduire où l'on voudra l'eau qui découle du linge, en plaçant sous le tuyau une rigole en forme d'auget.

On continuera la distillation jusqu'à ce que les trois quarts de l'eau soient évaporés, & pas plus loin. Il sera facile de déterminer cette quantité, en plongeant une jauge dans la chaudière, ou en mesurant l'eau distillée. On en tire alors la saumure.

On distillera si l'on veut, de l'eau de la même manière, pendant qu'on fait cuire les provisions.

Si l'on fait, avant de s'embarquer, le tuyau dont on a besoin pour cette distillation, des plaques de cuivre bien minces sont la meilleure substance qu'on puisse employer pour cela, parce qu'elles sont plus durables dans les longs voyages que les plaques d'étain.

Au lieu de mouiller le tubes avec le linge, on fera, au besoin, une caisse de cuivre ou espèce de réfrigérant assez grand de diamètre, pour que l'eau froide puisse circuler entre les parois & le tuyau, au moyen d'un filet de cuivre en spirale : cette caisse aura à chacune de ses

extrémités, un tuyau d'un pouce de diamètre; l'un sera destiné à recevoir l'eau froide, & l'autre à la faire sortir quand elle est échauffée.

Explication de la Figure.

La Figure première, Planche 2, représente en perspective une section de deux chaudières. On voit dans la partie postérieure, A, D, & C, des ouvertures pour les robinets. Il y a au sommet un tube distillant, A, B, C, de cinq pouces de diamètre en A, & dont la grosseur diminue jusqu'à trois pouces en C; la longueur de B à C, est de cinq pieds Près de C, est un rebord, afin d'empêcher l'eau qu'on applique à la surface, de se mêler avec l'eau distillée. Il y a dans l'intérieur du tube, au-dessous de B, une lèvre ou un rebord afin que le roulis du vaisseau ne fasse pas rentrer dans la chaudière l'eau distillée.

Dans la Figure 2, *a*, *b*, *c*, *d*, représentent une section verticale d'une caisse de cuivre, qui a 27 pouces de long, sept de large, onze de hauteur, & dont l'intérieur est étamé. On voit au fond *f*, une ouverture qui a environ six pouces de diamètre, & un anneau pour y placer l'alambic ou la chaudière. Les lignes indiquées, qui s'étendent presque horisontalement, sont des vaisseaux minces de cuivre, étamés en-dehors, de deux pieds de long, de sept de large & de trois quarts de pouces de profondeur. Il y a en *g*, un entonnoir pour recevoir l'eau froide répandue dans les vaisseaux par les tuyaux de communication, qui sont disposés de façon que l'eau circule d'une manière rapide & complète dans toute leur étendue. Lorsque l'eau est échauffée par l'action de la vapeur, elle s'écoule en *a* par le conduit horisontal: *c*, est un conduit par où passent l'eau ou les esprits qu'on distille, & sa forme est telle, que la liqueur qui en sort fait les fonctions d'une soupape, & empêche la vapeur de s'échapper de ce côté; au sommet de la caisse en *h*, il y a une soupape de sûreté qui prévient les accidens que pourroient occasionner les vapeurs qui se seroient trop accumulées, parce qu'on auroit manqué d'y verser de l'eau froide pour les condenser.



OBSERVATIONS

Sur la Dent foſſile d'un animal inconnu ;

Par M. le Baron DE SERVIERES.

UN célèbre Naturaliſte, l'a dit : *In contemplatione naturæ nihil poteſt videri ſupervacuum.* Aux yeux de l'Obſervateur Philoſophe, un fait, pour être iſolé, n'en eſt pas moins important. Tôt ou tard il trouve ſa place, parce que tout eſt lié dans la nature. Ne ceſſons donc pas de ramaſſer des faits ; ce n'eſt que de leur rapprochement & de leur combinaiſon qu'on doit attendre quelques lumières ſur les grands phénomènes de l'univers. Les obſervations étant les données néceſſaires pour la réſolution des problêmes phyſiques, la juſteſſe de l'explication des phénomènes eſt en raiſon directe du nombre des obſervations. Comme dans le calcul de l'orbite d'une comète, de petites quantités négligées produiſent des erreurs conſidérables, de même dans la recherche des cauſes naturelles, un ſeul fait omis ou mal vu ſuffit pour égarer le Phyſicien. Obſervons ſans relâche, accumulons les faits, raſſemblons les matériaux du vaſte édifice de la ſcience de la nature, & laiſſons aux ſiècles futurs le ſoin & la gloire de les mettre en ordre. La nôtre doit ſe borner à leur tracer & leur applanir la route.

Dans le *Journal de Phyſique* (1) ſe trouve la *Deſcription d'une dent foſſile.* L'illuſtre M. de Morveau a auſſi décrit dans ce même Recueil (2) *la dent d'un animal inconnu.* Ajouter à ces deux deſcriptions celle d'une Dent encore plus extraordinaire, n'eſt-ce pas contribuer aux progrès de la ſcience ?

La Figure 3, repréſente avec la plus ſcrupuleuſe exactitude une *dent foſſile*, trouvée à *Pont-à-Mouſſon*, ſous le lit de la *Moſelle.* Cette *dent* eſt forte lourde, parce qu'elle s'eſt pétrifiée en grande partie. Son ſéjour dans la terre lui a fait prendre une couleur brune. Un examen attentif m'a prouvé que c'eſt véritablement une ſeule *dent.* Lorſqu'on la lime, elle répand une odeur animale fort approchante de celle de la corne. Soumiſe à l'action des acides, elle n'auroit pas manqué d'entrer en efferveſcenſe. Si je n'ai pas tenté cette expérience, c'eſt parce que

(1) 1773. Tome I, page 135.
(2) 1776. Tome VII, page 414.

je l'ai jugée inutile. Ce morceau curieux eſt conſervé dans le Cabinet de M. *Lucot d'Hauterive*, Lieutenant de Maréchauſſée à *Sarguemines*, qui a eu la complaiſance d'en deſſiner lui-même la figure. Il eſt tout-à-la-fois Artiſte ingénieux & Naturaliſte habile.

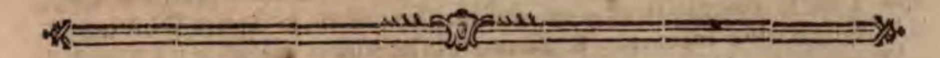
Longue de 9 pouces à ſa baſe qui a deux pouces de largeur, haute de ſept pouces juſqu'à ſa racine & groſſe à proportion, cette *dent* ne peut avoir appartenu qu'à un animal d'une grandeur démeſurée (1). Ici ſe préſentent d'elles-mêmes deux queſtions intéreſſantes auxquelles je ne penſe pas qu'aucun Naturaliſte ſoit en état de répondre d'une manière poſitive; 1°. De quel animal cette *dent* faiſoit-elle partie? 2°. Pourquoi s'eſt-elle trouvée ſous le lit de la *Moſelle?* Cette ſingulière pièce ſemble autoriſer une conjecture qui ne me paroît pas entièrement dépourvue de vraiſemblance, ſavoir, que dans les anciens tems il a exiſté des animaux dont l'eſpèce eſt détruite.

---

(1) Il ſeroit poſſible que cette *dent* fût celle d'un éléphant, car on en voit pluſieurs de cet animal au Cabinet du Roi, qui ont à peu-près les mêmes dimenſions. Le N°. MXXII, offre une *dent* de 8 pouces 8 lignes de longueur, ſur 3 pouces 3 lignes de largeur & 4 pouces 6 lignes de hauteur, depuis la baſe juſqu'au bout des racines, à l'endroit de la *dent* le plus haut qui eſt ſa partie poſtérieure. Elle peſe 6 livres, & vient d'un éléphant dont la hauteur eſt eſtimée avoir été de 9 pieds 3 pouces. Le N°. MXXIII, montre une autre *dent* longue de 9 pouces 10 lignes, large de 3 pouces 2 lignes & haute de 6 pouces 8 lignes. Elle peſe 8 liv. ½ & doit avoir appartenu à un éléphant haut de 10 pieds 6 pouces. Sous le N°. MXXIV, on trouve les fragmens d'une autre *dent*, large de 3 pouces 10 lignes, & longue de 8 pouces 1 ligne. Ces trois morceaux ont été apportés de *Sibérie* par M. de *L'Iſle*. Le N°. MXXVIII, préſente une autre *dent* éléphantine, longue de 8 pouces, épaiſſe de 2 pouces 9 lignes & haute de 5 pouces 4 lignes, qui pèſe 4 livres 13 onces 2 gros. (*Deſcription du Cabinet du Roi*, par *Daubenton. Dans l'Hiſt. Nat. de Buffon.* Cinquième Edition, Impr. Royale, *in-12*. Tome XXII, pages 222, 223, 224 & 225.)

En comparant à ces quatre *dents molaires*, celle qui fait le ſujet de ce Mémoire, il paroît naturel de conclure qu'elle eſt de même eſpèce. C'eſt néanmoins ce que je me garderai bien d'affirmer.





NOUVELLES LITTÉRAIRES.

NOUVEAU *Baromètre perfectionné* par M. *Affier Perica.* Après de longues recherches & un travail de plusieurs années, M. *Affier Perica* vient enfin de trouver un Baromètre qui surpasse tous ceux qui sont connus, & par sa justesse & par la facilité avec laquelle on peut s'en servir pour connoître la pesanteur ou la légéreté de l'air, & mesurer exactement la hauteur des montagnes. Quoique composé de plusieurs tubes, il n'est pas moins commode que le Baromètre simple. Des vis de rappel le mettent en état de servir même loin des yeux de l'Observateur. En conséquence, veut-on savoir l'état de l'air dans des ouvertures profondes où l'on ne peut pénétrer, il suffira d'attacher l'instrument à une corde, le descendre dans cette ouverture, l'y laisser assez de tems pour que l'effet de l'air soit bien marqué, le remonter ensuite; le mercure indiquera exactement ce qui s'est passé.

Par rapport à la hauteur des montagnes, nous n'avons que peu d'observations exactes faites avec le Baromètre & sur lesquelles on puisse compter; cet instrument susceptible d'une plus grande perfection, ne l'a pas reçue. La plus grande hauteur & le plus grand abaissement du mercure ne sont pas encore connus; & les Baromètres ordinaires ne les marquent pas avec la précision qu'ils le devroient, comme on va le voir par les exemples suivans.

Le 24 Décembre de l'année 1778, à neuf heures du matin, la colonne de mercure d'un Baromètre ordinaire étoit montée à 28 pouces $7\frac{1}{2}$ lignes, tandis que celle du Baromètre de nouvelle construction étoit à 28 pouces $10\frac{1}{2}$ lignes.

Le 25 du même mois, à 8 heures du matin, le premier étoit à 28 pouces $8\frac{1}{2}$ lignes & le second à 29 pouces & $\frac{1}{2}$ ligne.

Cette différence de marche annonce que le nouveau Baromètre a des variations de plus de deux pouces; aussi, est-il gradué pour 30 & 31 pouces; les endroits très-profonds que l'on voudra mesurer exigent encore cette division étendue.

Une des causes principales, ou pour mieux dire, la vraie cause de la défectuosité des Baromètres ordinaires, vient du changement de la ligne de niveau. En vain a-t-on voulu y remédier en construisant des Baromètres avec des cuvettes de 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 & même 9 pouces de diamètre, il n'en est pas moins vrai que si le mercure

monte à 29 pouces, il déplace un pouce de dedans la cuvette; & s'il descend à 27 pouces, il en porte un de plus; & si, en mesurant de hautes montagnes, le mercure descend à 14 pouces, il en place tout d'un coup 15 dans la cuvette : il est impossible d'après cela que cette variation de la totalité du mercure dans le réservoir, n'influe sur la ligne de niveau, & dès-lors sur la hauteur réelle de la colonne. La correction que M. *Assier Perica* a faite à cet instrument, obvie tout à-fait à cet inconvénient; non-seulement l'élévation de la colonne de mercure à 30 & 31 pouces ne change rien à la ligne de niveau, mais même son abaissement à 14 pouces dans un tube de cinq lignes de diamètre, ne produiroit aucun dérangement.

On connoît ses travaux pour rendre les Baromètres plus portatifs; entre ses mains, ils le sont devenus à un tel point, que sur mer, ni le roulis, ni le tangage ne peuvent le faire varier. Dès 1771, l'Académie Royale des Sciences approuva son procédé pour éviter le choc du mercure contre le haut du tube; en 1776, M. *Messier*, après s'être servi de ses nouveaux Thermomètres pour connoître les différens degrés de froid de cette année, & en avoir éprouvé l'exactitude les a fait approuver par la même Académie, comme on le verra dans un Mémoire qui sera imprimé dans le Volume de l'Académie qui paroîtra cette année. C'est donc en vain qu'un nommé *Moussy* & la veuve *Capy*, ont voulu réclamer contre les travaux de M. *Perica*, dont l'antériorité est prouvée par les attestations de l'Académie.

Comme l'Auteur a été obligé de faire beaucoup de dépense pour amener son Baromètre à la perfection où il est, & que son exécution en entraînera encore d'autres, il le propose par souscription, c'est-à-dire, qu'il n'en délivrera à personne qu'il n'ait au moins cent souscripteurs. Ses Baromètres peuvent être de six natures différentes.

1°. Les Baromètres qui tiendront un compte exact des révolutions du mercure à chaque instant du jour & de la nuit, garnis d'une plaque de cuivre, & un nonius qui marquera jusqu'à un dixième de ligne d'élèvement & d'abaissement, avec un nouveau Thermomètre, le tout enrichi d'une moulure de cuivre doré en or moulu, le prix est de . . . . 2000 liv.

2°. D'autres en bois d'Acajou, garnis d'une plaque de cuivre, mais ne désignant pas la marche graduelle du mercure durant la nuit, le prix est de . . . . 1200 liv.

3°. D'autres avec une demi-plaque de 15 pouces, le prix est de 600 liv.

4°. D'autres en bois de noyer avec une plaque de sept pouces, le prix est de . . . . 360 liv.

5°. D'autres en bois de noyer, & point de Thermomètre, avec une demi-plaque, le prix est de . . . . 288 liv.

6°. D'autres

6°. D'autres enfin en bois de noyer avec une graduation bien exacte dessus le même bois & bien peint à l'huile, avec une moulure dorée, le prix est de . . . . 120 liv.

M. *Perica* prévient que les Baromètres N°. 6, n'indiqueront pas à quelle heure dans la nuit s'est faite une révolution dans la colonne de mercure, mais on saura le matin qu'il s'en est fait une par le moyen des vis de rappel. Plus exact que les Baromètres communs, il marquera mieux qu'eux l'état de l'air, le beau tems ou les orages.

Les Personnes qui voudront s'en procurer sont priées de le faire connoître à l'Auteur, soit en s'adressant à lui-même, soit par des lettres dont le port sera affranchi, afin que leurs noms soient enregistrés. Sa demeure est rue Saint-Antoine, au coin de celle de Geoffroi l'Asnier, au second, la première porte en entrant dans la rue Geoffroi-l'Asnier.

L'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Rouen, propose pour sujet de Prix, pour l'année 1780 :

» D'assigner, d'après une théorie étayée par des Expériences décisi-
» ves, les différences entre la Craye, la pierre à Chaux, la Marne &
» la terre des Os, que la plupart des Chymistes ont jusqu'à présent
» confondu dans la classe des terres Calcaires «.

Le Prix est une Médaille d'or, de la valeur de trois cens livres.

Les Auteurs sont avertis d'éviter tout ce qui pourroit les faire connoître, & de joindre seulement à leur ouvrage, un billet cacheté, qui contiendra la répétition de l'épigraphe, avec leur nom & leur adresse.

Les Mémoires, lisiblement écrits en François ou en Latin, seront adressés, *franc de port*, & avant le premier jour de Juillet de l'année prochaine, à M. *L. A. Dambourney*, Négociant, Secrétaire perpétuel.

L'Académie avoit demandé pour 1779 :

» Par quels moyens, les moins dispendieux, on pourroit récéper
» sous l'eau dont il est toujours couvert, un Rocher qui interrompt
» ou inquiète la Navigation de la *Seine* auprès de *Quillebeuf* ?

Entre les 14 Mémoires qui ont concouru, la Compagnie a distingué celui qui, par son ordre de Réception, avoit été cotté N°. 7, & ne portoit point d'épigraphe. Elle lui a décerné le Prix, comme remplissant toutes les conditions du Programme. L'Auteur est, M. *David*, Inspecteur des Travaux publics du Languedoc, Diocèse d'Uzès, & résidant au Saint-Esprit.

L'Accessit, a été adjugé au Mémoire cotté N°. 2, avec cette Epigraphe.... *Redigerem cum Pulvere, in Pulverem.*

Le Mémoire cotté N°. 6, dont l'Epigraphe, est... *Improbus labor, omnia vincit;* & celui, cotté N°. 9 .... *In Aquis, ut in terrâ...* ont mérité des éloges. Il en est de même du Mémoire imprimé de M. *Coulomb*,

Capitaine en premier dans le Corps Royal du Génie, quoique sa publicité l'ait exclu du concours.

Le 10 du mois de Mai, la Société Royale d'Agriculture d'Auch a décerné dans une Séance publique le Prix d'Honneur (c'est une gerbe éparse d'argent de 15 pouces de hauteur) au Mémoire qui avoit pour Epigraphe ou pour Devise ces vers de Virgile adressés, au nom des Cultivateurs, à cette savante Société :

Semper honos nomen que tuum laudes que manebunt
Ut baccho Cereri que, tibi sic vota quot annis
Agricolæ facient. . . . .

On ne pouvoit faire des questions plus intéressantes & d'une application plus étendue. Elles étoient exprimées en ces termes :

Les engrais peuvent-ils être suppléés par de fréquens labours ?
Jusqu'à quel point influent-ils sur la végétation ?
Peuvent-ils y suffire ?

M. *Gentil*, Prieur de Fontenet, Ordre de Cîteaux, près de Montbar en Bourgogne, Auteur de ce Mémoire, & qui a donné en 1777 un Ouvrage ayant pour titre : *la Diététique générale des Végetaux, & Application de la Chymie à l'Agriculture*, a reçu dans deux Lettres de M. le Marquis d'*Astrog*, Secrétaire de la Société Royale, les éloges les plus flatteurs, & a été honoré du titre d'Associé Honoraire.

Le 7 de Mai 1779, la Société Royale des Sciences de Copenhague adjugea le Prix de Physique sur la Formation de l'Acide nitreux, à un Mémoire François, qui a pour Devise : *In paucis multà, utinam bona*, dont l'Auteur ne veut pas être nommé, & quoique la question n'y soit pas pleinement résolue, ce qu'on n'avoit pas non-plus osé se promettre dans une matière si difficile, on a pourtant eu égard au soin & à l'exactitude avec lesquels ces recherches sont faites.

Le Prix de Mathématique sur la meilleure disposition d'un Instrument propre à mesurer de petites distances d'une seule station, fut décerné à M. *George-Frédéric Branders*, Faiseur d'Instrumens, à Augsbourg. Ce Savant avoit aussi envoyé à la Société l'Instrument même qui a été éprouvé, & les raisons de la différence considérable entre les distances trouvées par le moyen de cet Instrument, & les distances effectives seront indiquées à l'Auteur.

La Société propose pour cette année les sujets suivans :

1°. *Elementa tabularum Astronomicarum solis & lunæ ita ordinare*

ut non ſolum eclipſes utriuſque luminaris noſtro ſeculo obſervatæ ea præciſione, quam Mageriana tabulæ exhibent, ſed quoque antiquiſſimis temporibus in Babylonia & Egypto viſæ & conſignatæ ſine notabili errore inde ſupputari queant ; ita tamen, ut æquatione ſeculari in calculo non opus ſit?

2°. *An Seminium Vermium inteſtinalium Tæniæ ; Gordii, Aſcaridis, Faſciolæ &c. Animalibus connatum, an ab extus intromiſſum obſervationibus & experimentis probare, remediaque in illo caſu notare.*

Le Prix que la Société décernera à celui qui, à ſon jugement, aura le mieux traité chaque ſujet, conſiſte en une Médaille d'or de la valeur de cent écus, argent de Danemarck.

Les Savans, tant étrangers que Danois, excepté les Membres de la Société, ſont invités à concourir pour ces Prix, & voudront bien écrire leurs Mémoires en François, Latin, Danois ou Allemand.

Les Concurrens adreſſeront leurs Mémoires, *franc de port*, à S. E. M. *de Hielmſtierne*, Chevalier de l'Ordre Royal de Dannebrog, Conſeiller Privé & Préſident de la Société ; aucun Ecrit ne ſera admis au Concours paſſé le dernier d'Août 1780.

Les Auteurs ſont priés de ne ſe point faire connoître ; mais de mettre une Deviſe à la tête de l'Ouvrage, & d'y joindre un billet cacheté avec la même Deviſe qui contiendra leur nom & le lieu de leur réſidence.

Ceux qui ſouhaiteront que leurs Ecrits qui ont concouru pour les Prix de l'année paſſée, leur ſoient rendus, voudront bien s'adreſſer pour cet effet, à S. E. M. *de Hielmſtierne*, avant la fin de l'année courante.

Un Chirurgien Allemand nommé *J. H. Hemmans*, a publié dernièrement, à *Berlin*, un Ouvrage intitulé : *Chirurgiſche Aufratze*, c'eſt à-dire, *Annotations Medico-Chirurgicales*, parmi leſquelles il y en a une qui confirme l'efficacité de la Chirurgie infuſoire, dans laquelle ce Chirurgien donne l'hiſtoire de cette pratique & la manière de s'en ſervir ſans danger : il dit l'avoir fait deux fois avec ſuccès. Savoir, une ſolution de muſc dans une femme épileptique, & la décoction de quinquina dans une fièvre putride. Cet article eſt tiré d'un Ouvrage périodique qui ſe publie, à *Gottingue*, ſous le titre de *Gotting. Ahzeigen*, 1778, N°. 143.

Newtonianiſme de M. de Voltaire, ou *Entretiens d'un Etudiant avec un Docteur Newtonien*. Brochure *in*-12. par M. *S... P.* ; à Paris, chez *Morin*, rue Saint-Jacques 1779.

Cette petite Brochure renferme une Critique des Elémens de la Phyſique de *Newton*, par M. *de Voltaire*, d'autant plus piquante, que le ſel en eſt caché ſous le voile de la plus grande ſimplicité. Les erreurs de M. *de Voltaire* en Phyſique y ſont relevées avec beaucoup d'art &

de vérité. L'Auteur a eu l'attention de citer exactement les passages de M. *de Voltaire*, & cette précaution étoit d'autant plus nécessaire qu'il faut se convaincre par ses propres yeux, pour croire ce célèbre Ecrivain capable de pareilles erreurs.

Plantes Vénéneuses & suspectes de la France, avec leurs antidotes, par M. *Bulliard.*

PROSPECTUS.

Il est bien étonnant que dans un siècle aussi éclairé que le nôtre, nous n'ayons pas sur les Plantes vénéneuses de la France, un seul Ouvrage qui puisse nous mettre à l'abri des méprises fatales qui semblent se multiplier tous les jours, & qui ont si souvent porté le trouble & la mort même dans l'espèce humaine.

En effet, de combien d'accidens causés par des Plantes nuisibles, n'avons-nous pas été témoins ? A combien de personnes n'en a-t-il pas coûté la vie pour avoir mangé, par erreur, de mauvais Champignons, de la Ciguë employée dans certains ragoûts pour du Persil avec lequel elle a quelque ressemblance ? &c. Est-il un seul pays où se soient laissé ignorer les terribles effets des Tithymales, avec lesquels on engage les enfans, pour leur jouer pièce, à se frotter les yeux afin de se lever matin ? Combien de gens, trompés par la forme agréable & appétissante de certains fruits, n'ont-ils pas chèrement payé la curiosité qu'ils ont eue d'en manger ? Les uns ont traîné une vie languissante, les autres sont morts fous, d'autres imbécilles ou comme enivrés, d'autres enfin sont tombés dans un assoupissement rebelle à tous les secours de l'Art, &c. &c. L'usage où l'on est encore aujourd'hui dans nos campagnes, de se purger, par économie, avec la Lauréole, l'Epurge, la Clématite, le Cabaret, &c. n'a-t-il pas fait perdre la vie à mille gens qui n'avoient pas su proportionner la dose de ces médicamens dangereux, à la force de leur tempérament ?

De toutes les parties de l'Histoire Naturelle, il n'en est donc pas d'aussi importante que celle-ci ; on ne peut connoître trop tôt ses ennemis, afin de les éviter, on du moins de les combattre. Les animaux en liberté nous prouvent que cette connoissance des alimens nuisibles est une des premières qu'ils ont : par instinct, ou par la répugnance qu'éprouve leur odorat, ils savent éviter de manger des herbes vénéneuses, quelque ressemblance qu'elles aient avec celles qui font leur nourriture ordinaire ; & quand il est arrivé que pour soumettre à différentes épreuves certains Animaux, on les a empoisonnés soit avec des herbes, soit avec des fruits, &c. ce n'a été que par artifice, & en les forçant à manger des pâtées ou des préparations quelconques, dans lesquelles on avoit fait entrer en substance les plantes qui faisoient l'objet des recherches.

Où en seroit l'Homme qui se livreroit aveuglément aux témoignages qui ont été les fruits de ces expériences ? A quoi toutes ces épreuves ont-elles servi ? Parce que les Moutons & les Chèvres mangent sans incommodité sensible l'herbe de S. Christophe, doit-on croire qu'elle n'est pas mal-faisante à l'Homme, tandis qu'il est prouvé que ses baies sont pour lui un poison subtil ? Ne sait-on pas en outre que cette plante, réduite en poudre, est employée souvent & avec succès pour faire mourir la vermine qui incommode les Hommes & les Animaux ? La Jusquiame noire, est recherchée par les Porcs qui la mangent, & à qui on la croit salutaire ; il est cependant certain qu'elle est mal-faisante à l'Homme, & qu'elle tue les Poules, les Canards, &c. Parce que quelques Animaux, pressés par la faim, ont mangé, sans en paroître incommodés, plusieurs espèces de Renoncules vertes, quoique très-âcres, des fleurs d'Aconit, des feuilles même du Bois gentil, pourroit-on sagement conclure que ces mêmes Plantes ne seroient pas nuisibles aux Hommes ? Non. On risquera toujours de se tromper, quand on jugera des bonnes ou mauvaises qualités des Plantes pour l'Homme, par les effets qu'elles produisent sur les Animaux ; & réciproquement, de celles pour les Animaux, par les effets qu'elles produiront sur l'Homme ; & ce n'est que d'après des expériences faites & répétées nombre de fois, que l'on doit prononcer sur la salubrité ou l'insalubrité des Plantes.

M. *Bulliard* n'a rien épargné pour se procurer toutes les Plantes, tant vénéneuses que suspectes, qui se trouvent en France ; & pour rendre intéressant aux yeux du Public cet Ouvrage tant desiré ; il a lui-même dessiné cette Collection précieuse, d'après nature : il y a peu de Botanistes dans la capitale, qui n'aient été témoins de ses scrupuleuses recherches. Depuis long-temps il s'occupe à ramasser les matériaux d'une *Flore Françoise*, dont il annonce ceci comme un échantillon ; & c'est à ses frais, & sous ses yeux, qu'on grave les Plantes & les descriptions qui doivent entrer dans sa Collection.

Toutes les Plantes sont gravées sur un format *in*-4°. & semblables à celle qui est jointe au *Prospectus*, ou qu'on pourra voir chez ceux qui sont chargés de sa distribution. Le papier sur lequel cette figure est imprimée, est le même qui servira pour tous les Exemplaires, excepté ceux qui seront peints ; ceux-ci ne seront vrais & avoués par l'Auteur, qu'autant qu'ils seront imprimés sur le plus beau papier de Hollande, qu'on appelle communément *Nom de Jesus* ; & qu'en outre on trouvera au dos de chaque feuille la lettre *B* avec un paraphe à la plume. Il n'y aura pas moins d'exactitude dans la description des autres Plantes qu'il n'y en a dans celle-ci ; toutes auront leurs noms François, tant anciens que modernes, & leurs noms Latins conformément au *Species Plantarum* du Chevalier *Linnæus*. On saura du premier coup-d'œil dans quel tems chaque Plante fleurit, & dans quels endroits on la trouve le plus

communément; on trouvera tous ses détails caractéristiques le plus soigneusement observés & tracés par la main de l'Auteur; & une courte description sur ses parties nuisibles, ses qualités, ses effets, & sur les remèdes, tant internes qu'externes, qu'on doit employer dans les cas urgens.

Si les parties caractéristiques de la Plante ne sont pas assez sensibles à la vue, on les indiquera (en notes) gravées à la loupe ou au microscope, quand les cas le requerront.

L'on donnera tous les trois mois un Cahier de dix Plantes gravées, dont le premier a paru au mois d'Août, & ainsi de suite de trois en trois mois. Le nombre des Cahiers n'excédera pas celui de dix ou onze. Le prix de chaque Cahier est de 5 liv. 12 sous, sans qu'on soit obligé de souscrire.

L'on a peint supérieurement sur la gravure les mêmes Plantes, dont le premier Cahier ne paroîtra qu'au mois de Janvier 1780; mais l'on ne pourra se procurer cette Collection qu'en souscrivant.

Les conditions de l'abonnemnt sont de donner 12 livres en souscrivant, 12 livres en recevant le premier Cahier, 12 liv. en recevant le second, & ainsi de suite jusqu'au dernier qu'on distribuera *gratis*.

Le prix de chaque Cahier peint sera de 15 liv. pour ceux qui ne souscriront pas.

A PARIS,

Chez
- P. Fr. Didot le jeune, Libraire-Imprimeur de MONSIEUR, quai des Augustins.
- Debure, Libraire, quai des Augustins.
- Belin, Libraire, rue Saint-Jacques.
- Bazan, Marchand d'Estampes, rue & Hôtel Serpente.

L'on trouve chez DIDOT *le jeune, l'un des Libraires ci-dessus, les Ouvrages suivans du même Auteur.*

Flora Parisiensis, ou Descriptions & Figures de toutes les Plantes qui croissent aux environs de Paris, suivant la Méthode sexuelle de *Linné*, & les Démonstrations de Botanique du Jardin du Roi. Paris, *in*-8°. 1776 & années suivantes.

Cet Ouvrage, dont les Plantes sont dessinées & coloriées d'après nature, sur Papier de Hollande, paroît réguliérement tous les deux mois, par Cahier de 20 Planches: il y en a aujourd'hui 22 Cahiers qui forment 440 Planches. Le prix de chaque Cahier est de 7 liv. 10 s. qu'on peut

ſe procurer à meſure, ou par abonnement, à raiſon de 45 liv. l'année, compoſée de 6 Cahiers ou 120 Planches.

L'on en a tiré quelques Exemplaires *in*-4°., dont le prix eſt 12 liv. le Cahier.

Introduction à la Flore des environs de Paris, ſuivant la Méthode ſexuelle de *Linné*. Paris, 1776, *in*-8°. avec Figures enluminées, repréſentant les caractères des Plantes. Broché, 1 liv. 16 ſ.

Cette Brochure contient les premiers Elémens de la Botanique, & les Planches enluminées en facilitent l'étude; elle eſt en outre très-propre à donner les premiers principes de cette Science, & devient indiſpenſable à ceux qui veulent s'occuper de l'étude des Plantes, & particulièrement des Plantes vénéneuſes.

Le même Libraire vient de recevoir de l'Etranger les Livres ſuivans:

Eſſai ſur la Santé des Filles nubiles, par M. *Virard*. Londres, (Paris.) 1778, *in*-8°. prix 1 liv. 4 ſ. Broché.

J. B. Morgagni de ſedibus & cauſis Morborum per Anatomen indagatis, Libri quinque, præfatus eſt à D. Tiſſot, M. D. Ebroduni, in Helvetiâ 1779, 3 vol. *in*-4°. prix 30 liv. Relié.

Cette nouvelle Edition de *Morgagni*, qu'on doit aux ſoins de M. *Tiſſot*, eſt très-bien exécutée.

TABLE

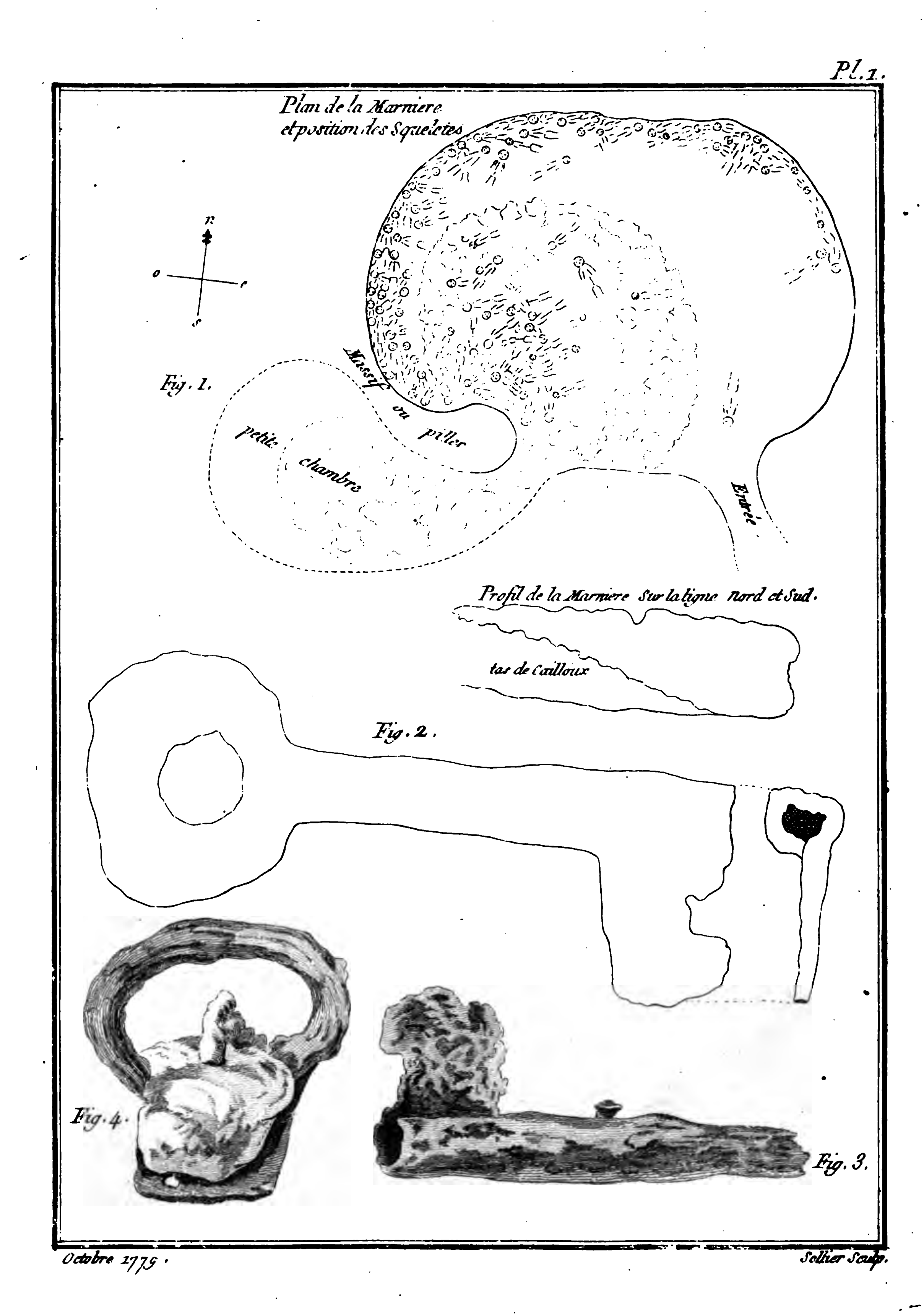
DES ARTICLES

Contenus dans ce Cahier.

APPROBATION.

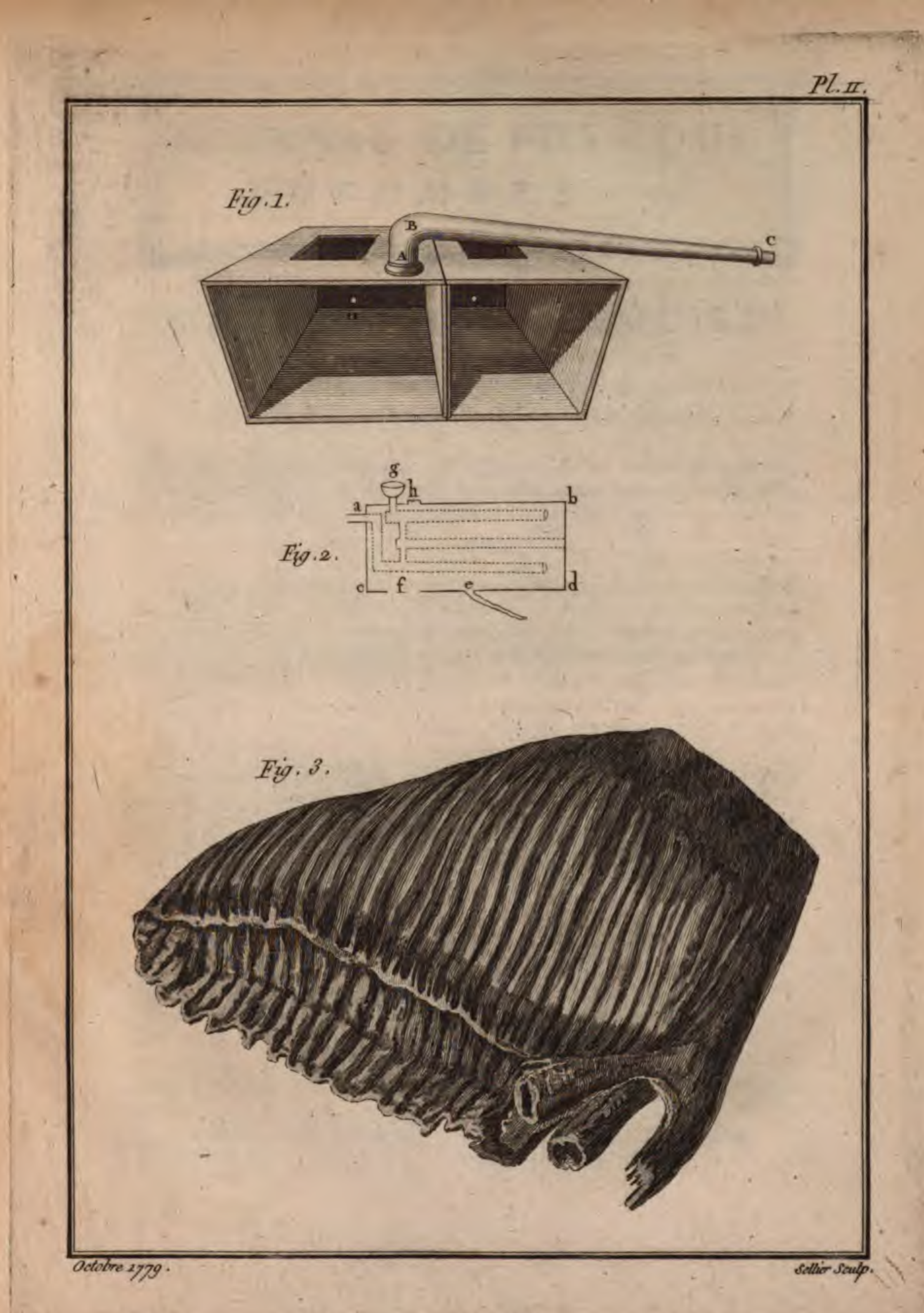
J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.; par M. l'Abbé* ROZIER, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 11 Octobre 1779.

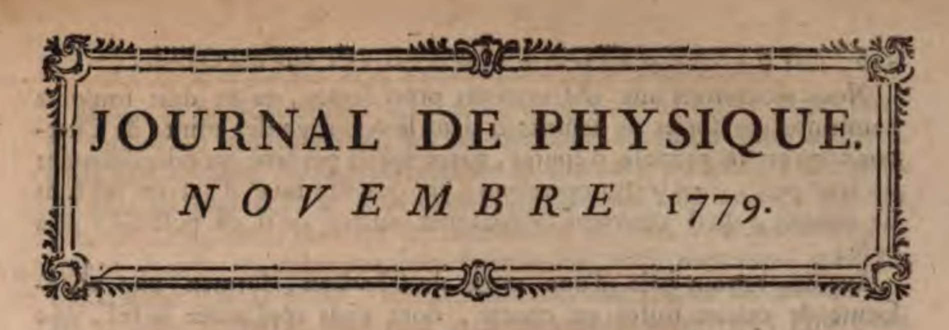
VALMONT DE BOMARE.



Octobre 1779.

Sellier Sculp.


Pl. II.
Fig. 1.
B
A
C
Fig. 2.
g
h
a
b
c
f
e
d
Fig. 3.
Octobre 1779.
Sellier Sculp.



JOURNAL DE PHYSIQUE.
NOVEMBRE 1779.

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

De M. GENSANNE, sur le Dessoufrement du Charbon-de-Terre & sur la construction des Fourneaux propres à cette opération.

AVANT que de s'exposer à la dépense de la construction de ces sortes de fourneaux, il est bon d'être prévenu que toutes les espèces de Charbon-de-terre ne sont pas propres à être réduites en cogkes ou cinders : c'est ainsi qu'en Angleterre on appelle les Charbons-de-terre ainsi préparés ; nous leur donnerons ici le nom de Charbons épurés.

Le Charbon nerveux, c'est-à-dire, qui se trouve mêlé avec une espèce de schiste noir, plus ou moins parsemé de grains de pyrites, ne vaut absolument rien pour être dessoufré, parce qu'il donne un Charbon très-terreux, & plus nuisible encore que s'il n'avoit pas été épuré.

Le Charbon jayet est à-peu-près dans le même cas ; il est uni, compacte, d'un œil terne & lisse ; il n'est presque composé que de bitume desséché, & ne laisse après sa calcination qu'une terre morte qui n'est plus d'aucun usage.

Il y a une autre espèce de Charbon qu'on appelle Charbon léger, qui est très-beau à l'œil ; il est souvent orné de couleurs d'iris ou gorge de pigeon ; celui-ci employé tout crud est excellent pour les usages domestiques, parce qu'il flambe très-bien, & rend peu d'odeur ; mais étant épuré, il ne donne qu'un Charbon foible de peu de durée, qui se réduit en cendres. Il n'y a donc, à proprement parler, que le Charbon qu'on appelle Charbon de Maréchal, ou qui est propre pour les forges des Maréchaux, auquel on puisse faire subir l'opération du dessoufrage avec succès. Il est médiocrement dur, très-luisant, quelquefois à grains cubiques, & plus souvent à petites lames légèrement arrondies. Quoique ce dernier Charbon soit, sans contredit, le meilleur que nous ayions, il ne laisse pas que de renfermer, par intervalle, du nerf ou schiste souvent pyriteux, qu'il faut avoir grand soin de séparer du Charbon avant que de le mettre dans le fourneau d'épuration.

Nous ajouterons aux obſervations précédentes, qu'on doit toujours conſtruire ces ſortes de fourneaux dans le voiſinage des mines de Charbons qu'on ſe propoſe d'épurer, parce qu'ils perdent conſidérablement de leur poids dans cette opération; ce qui diminue d'autant les frais de voiture, qu'il convient d'épargner autant qu'il eſt poſſible : cela poſé;

Sur un terrein près d'une mine de Charbon, formez une plate-forme de quatre toiſes en quarré, dont vous applanirez le ſol, que vous affermirez & mettrez bien de niveau en le battant & l'applaniſſant avec la batte ou la demoiſelle.

Sur le milieu de cette plate-forme, tracez un quarré, A, B, C, D (Fig. I.), dont les côtés ſoient de dix-huit pieds de longueur; coupez les angles de ce quarré pour avoir un octogône tel que la figure le repréſente, en donnant aux côtés M, E, ſix pieds de longueur, & neuf pieds & demi aux grands côtés E, F.

Dans l'intérieur de la ligne qui forme l'octogône, creuſez à un bon demi-pied de profondeur la fondation d'un mur de pourtour de quinze pouces d'epaiſſeur, que vous éléverez à la hauteur de dix-huit pouces au deſſus du terrein, en obſervant de laiſſer au milieu de chaque côté & à fleur de terre, des trous ou ouvertures *a, b, c, d, &c.* de ſix bons pouces en quarré; cela fait, vous formerez diagonalement, d'une ouverture à l'autre, des canaux ou rigoles *a, e, b, f, &c.* de ſix pouces de largeur, & autant de profondeur; vous ferez ces rigoles à pierres sèches avec des pierres de grès ou des ſchiſtes un peu fortes, afin qu'elles aient une bonne aſſiſe, & qu'elles ne ſe dérangent pas facilement; vous les couvrirez enſuite avec de larges briques faites exprès, placées à un pouce d'intervalle les unes des autres.

Cela fait, ayez du gros ſable que vous laverez bien, afin de lui ôter toute la terre, & vous en remplirez les intervalles N, N juſqu'à fleur du deſſus des briques qui couvrent les rigoles, en uniſſant bien le tout de niveau; au moyen de quoi, votre fourneau ſera préparé & prêt à ſervir.

Voici maintenant pourquoi il faut employer du gros ſable lavé pour remplir les intervalles qui ſe trouvent entre les rigoles, & pourquoi il faut du jour entre les briques qui les couvrent; il eſt bon d'être prévenu, que l'art d'épurer & de deſſoufrer le Charbon-de-pierre pour le rendre propre à la fonte des mines, conſiſte à dégager ce foſſile de deux ſubſtances également nuiſibles dans ces ſortes d'opérations, le ſoufre & le bitume, ſans lui faire perdre ſa qualité combuſtible; & ce qu'il y a de ſingulier, c'eſt que le ſoufre, quoique bien plus volatil que le bitume, ne s'en ſépare que lorſque la partie bitumineuſe s'en eſt dégagée ou qu'elle eſt conſumée par le feu; ce n'eſt qu'alors que ce Charbon rend une vraie odeur de ſoufre.

Dans le grand nombre d'expériences que nous avons faites pour parvenir à ce point de vue, par la méthode Angloise qui consiste à cuire le Charbon, à-peu-près comme on cuit celui du bois, (c'est aussi la plus commode & la plus expéditive) je me suis apperçu que les couches supérieures des tas se trouvoient toujours incomparablement mieux épurées que les couches inférieures. Ces dernières, quelque précautions que je prisse, contenoient toujours un peu de bitume qui les rendoit mattes & bien plus pesantes que les premières; j'imaginai d'abord de faire des rigoles dans la terre, pour que le bitume qui devient liquide dans le feu, pût s'écouler par-là; mais je compris en même-tems que celui qui se trouveroit éloigné de ces rigoles, n'auroit pas cette facilité; d'un autre côté, je m'appercevois que ce qui contribuoit beaucoup à cet inconvénient, étoit que ces couches inférieures ne recevoient pas assez d'air, & par conséquent, assez de feu pour que cette dépuration s'y fît exactement. Cette remarque me fit prendre le parti de faire des rigoles par des rangées de pierres sur le terrein, comme la Figure le fait voir, & de remplir les intervalles angulaires avec du gros gravier bien lavé, afin que le bitume ou huile de pétrole qui découle des Charbons pût s'y réfugier & refluer dans les rigoles. C'est pour cette raison que j'ai conseillé de ne pas joindre exactement les briques qui couvrent ces rigoles, avec lesquelles, outre l'évacuation de la partie bitumineuse, cette construction procure un autre avantage, c'est celui de fournir tout l'air nécessaire pour entretenir le feu aux couches inférieures du tas de Charbon, & de régler le feu de la manière qu'on veut; car ces rigoles sont des espèces de registres pour porter de l'air où il est nécessaire, & pour le supprimer dans les endroits où il est trop fort; il n'y a pour cela qu'à fermer en dehors du fourneau, les portes ou ouvertures des rigoles du côté où le feu est trop fort, & de les ouvrir du côté où il est trop foible.

Il est maintenant connu de tout le Royaume, que ces fourneaux ont tout le succès desiré entre les mains des personnes à qui nous en avons envoyé les plans & les instructions que nous venons de détailler; & afin de nous rendre plus intelligibles, nous avons tracé dans la deuxième figure la coupe transversale d'un de ces fourneaux sur la ligne G, C de la première figure; enfin, la troisième figure représente un de ces fourneaux en feu. Il s'agit maintenant d'expliquer de quelle manière on doit conduire le travail à l'égard du Charbon qu'on soumet à cette opération.

Votre Charbon étant sorti de la mine, concassez-le de manière que les plus gros morceaux n'excèdent pas la grosseur du poing, & prenez sur-tout garde qu'il n'y ait du nerf: on donne ce nom à une pierre noire, grisâtre, ordinairement remplie de points brillans. Cette pierre est très-commune dans les mines de Charbon-de-terre, & nuit

beaucoup dans tous les emplois qu'on fait de ce fossile. A mesure que votre Charbon est trié, arrangez les plus gros morceaux sur le sol de votre fourneau pour en former la première couche; vous arrangerez par-dessus les morceaux moyens, & vous conserverez le même ordre pour les couches supérieures : disposez tout cela en forme de meule ou de demi-sphère applatie, de la hauteur environ de trois à quatre pieds, & dont les pourtours doivent se terminer contre les murs des fourneaux, comme on voit à la figure troisième.

En arrangeant votre Charbon dans le fourneau pour en former le tas dont nous venons de parler, vous aurez soin de laisser au centre un trou de sept à huit pouces sur toute la hauteur du tas, que vous remplirez à mesure avec de menus branchages de bois sec ou autres matières combustibles; c'est en allumant ces matières qu'on met le feu au fourneau, comme nous le dirons dans la suite.

Après avoir chargé votre fourneau à-peu-près de la manière que la figure troisième le représente, en suivant l'ordre que nous venons de prescrire pour la disposition des couches, vous égaliserez de votre mieux le tas sur toute sa surface; ensuite, vous le couvrirez avec du poussier de Charbon dont on ne manque jamais, soit des débris des cuites précédentes, soit autour de la mine; car il est indifférent que le poussier soit du Charbon crud ou de celui qui a été cuit; le plus fin est le meilleur : vous ferez cette couverture d'environ deux doigts d'épaisseur; elle se trouve ordinairement un peu plus épaisse vers le bas du tas, ce qui n'est pas un mal; vous calquerez légèrement cette couverture avec le plat d'une pelle, pour que l'action du feu ne la dérange pas; il seroit même très-bien de mouiller ce frasier, & d'en faire une espèce de mortier, qu'il seroit beaucoup plus aisé d'appliquer & d'arranger sur le tas, ce qui en outre feroit une espèce de croûte, en se desséchant, qui ne se dérange plus; il est vrai que cette croûte forme un grand nombre de petites fentes; mais ces crevasses favorisent admirablement la sortie de la fumée, sans laisser échapper la flamme, ce qui est essentiel.

Cela fait, prenez une pelletée de braise ou de Charbon de bois allumé, & la jettez sur les menus branchages qui remplissent le trou qui est au centre de la meule, que vous aurez soin de ne pas couvrir de frasier. Dès que vous vous appercevrez que votre bois est bien allumé, & qu'il forme de la flamme, vous couvrirez le trou avec un gros morceau de Charbon, qui laissera assez d'air pour que le bois continue de brûler. A mesure que le feu descend en brûlant le bois, il allume le Charbon-de-terre qui lui est contigu, & qui alors commence à brûler par le centre du fourneau, & s'étend peu-à-peu à l'entour sur toute sa hauteur.

La première attention qu'il faut pour bien réussir dans cette opération,

c'eſt de bien prendre garde que le feu ne gagne pas plus d'un côté que de l'autre, & qu'il s'éloigne par-tout également du centre. Lorſqu'on s'apperçoit qu'il gagne d'un côté plus que de l'autre, il faut fermer ou boucher la porte de la rigole du côté où le feu avance trop; ce qui ôte l'air de ce côté, & arrête le progrès du feu.

Si, pendant le travail, on s'apperçoit que le feu devient trop violent dans toute l'étendue du tas, il faut boucher toutes les ouvertures des rigoles; pour-lors, le fourneau n'ayant plus d'air, le feu diminue en très-peu de tems. Pour cet effet, il faut que les portes des rigoles en dehors du fourneau, ſoient munies chacune de leur bouchon, qu'on ouvre ou qu'on ferme, ſuivant que les circonſtances l'exigent.

Une autre attention également importante, c'eſt d'avoir le plus grand ſoin que la flamme ne ſorte pas au-deſſus du tas; & lorſque cela arrive, il faut y jetter une pelletée de fraſier; mais lorſqu'il ſe forme quelques trous un peu conſidérables, on peut les couvrir avec quelques tuileaux, ou mieux encore avec du fraſier mouillé; car on peut être aſſuré que toutes les fois que la flamme ſe fait des iſſues & ſort du tas, il ſe conſomme du Charbon qui ſe réduit en cendres, ce qui forme un déchet.

On reconnoît que le Charbon eſt cuit & bien épuré aux marques ſuivantes. Ce n'eſt que vers la fin de l'opération que l'odeur du ſoufre ſe fait ſentir; juſques-là, le fourneau jette une fumée noire & épaiſſe qui rend une forte odeur de bitume ou d'aſphalte, qui dure juſqu'à ce que la partie bitumineuſe ſoit conſommée; alors, la fumée devient bleuâtre & tranſparente, & l'odeur du ſoufre ſuccède à celle d'aſphalte. A meſure que le ſoufre ſe diſſipe, la fumée diminue & devient blanche; & dès qu'il n'y a plus d'odeur de ſoufre, & que le tas ne rend preſque plus de fumée, on peut conclure que le Charbon eſt entièrement épuré & qu'on peut le retirer. On bouche alors tous les endroits par où il fume, avec du fraſier, on ferme les portes des rigoles, afin que le feu s'éteigne; & au bout de ſept à huit heures on le retire.

Il faut avoir pour cet effet des rateaux de fer à longues dents un peu recourbées. Ces outils ſont fort commodes pour cette opération; il faut s'en ſervir légèrement pour ne pas briſer les Charbons cuits, qui ſont alors tendres & friables. A meſure qu'on retire le Charbon hors du fourneau, on l'étend ſur l'aire qui eſt autour, où il s'éteint de lui-même en très-peu de tems; & lorſqu'il eſt parfaitement refroidi, on le porte au magaſin. Cette opération dure depuis trente-ſix juſqu'à quarante heures de feu, & même plus, ſuivant la qualité des Charbons qu'on emploie.

Deux hommes, un de jour & un de nuit, ſuffiſent pour conduire

& veiller au travail de trois fourneaux ; mais il en faut un troisième pour leur aider à charger & décharger le fourneau, & pour préparer le frasier &c. On peut charger dans le fourneau, tel que celui que nous venons de décrire, cent soixante-dix à cent quatre-vingt quintaux de Charbon crud, plus ou moins, suivant la qualité de Charbon, & on retire soixante à soixante-dix quintaux de Charbon épuré. On a remarqué que ce fossile n'est parfaitement épuré, & propre à être utilement employé dans les travaux des forges à fer, que lorsqu'il a subi cette diminution de poids. Mais il s'en faut de beaucoup qu'il perde autant de son volume, car au frasier près, on en retire presque autant de mesures étant cuit qu'on en avoit mis étant crud, & à la fonte, il foisonne beaucoup plus que le Charbon-de-bois. Telle est la manière de dessoufrer & de préparer le Charbon-de-terre, pour le rendre propre à être employé à différens usages, auxquels il ne sauroit servir sans cette dépuration. Nous avertirons ici que toutes les fois qu'on charge de nouveau le fourneau, il convient d'examiner si les rigoles ne sont point embarrassées, ce qui est facile; car il ne s'agit pour cela que de lever quelques-unes des briques qui le couvrent. Il arrive aussi quelquefois que le sable devient humide & huileux par le bitume qui y pénètre, il faut alors le changer.

Si on fait bouillir dans de l'eau le sable qui a servi, & qui est impregné de bitume, on en retire, en écumant la surface de l'eau, une espèce de goudron qui est excellent pour graisser les voitures; mais il faut le rafiner auparavant; ce qui se fait en le faisant bouillir à petit feu, jusqu'à ce que toute l'eau qu'il renferme soit évaporée, & qu'il prenne la consistance d'une huile grasse.

On nous demandera peut-être pourquoi on n'avoit pas pu jusqu'ici parvenir à épurer assez le Charbon, pour l'employer avec succès aux travaux des forges à fer, qui ont toujours été le but principal de ces recherches, puisque notre méthode différe très-peu de celle qu'on emploie en Angleterre, où l'on cuit le Charbon à-peu-près comme celui de bois, & où cependant cette dépuration est imparfaite; nous répondrons à cela que la raison en est très-simple, & nous l'avons déjà fait appercevoir. En faisant les meules de Charbon tout simplement sur un terrein uni, comme on a fait jusqu'ici, les couches inférieures ne peuvent point recevoir une chaleur assez forte pour en consumer la partie bitumineuse, & moins encore pour dissiper la partie sulfureuse; car il est de fait que le soufre ne s'en sépare qu'après que le bitume est consumé. Cette circonstance nous feroit en quelque sorte soupçonner que la partie bitumineuse ne dépose son acide, que lorsqu'elle est entièrement atténuée par le feu, & qu'alors cet acide se combinant avec la partie inflammable, forme le soufre, qui ne peut

point s'exhaler qu'après qu'il a été formé; & cela paroît d'autant plus vraisemblable, qu'il ne faut qu'un léger degré de feu pour dégager le soufre des substances minérales qui le recèlent.

Il résulte de toutes ces réflexions, que tant qu'il y a du bitume dans les couches inférieures des tas qu'on forme sur le terrein, le soufre ne peut point s'en séparer, & que par cette méthode, on n'obtiendra jamais du Charbon suffisamment épuré. La chose est encore moins possible dans les vaisseaux fermés, dont on fait usage dans quelques endroits de l'Allemagne & en Ecosse, où l'on profite d'une partie du bitume & de l'huile que le Charbon renferme, parce que le feu n'y a jamais assez d'intensité pour consumer la totalité de la partie bitumineuse qui donne lieu à la formation du soufre; & ce n'est qu'à la faveur des rigoles que nous avons pratiquées au dessous du sol de notre fourneau, qu'on peut porter de l'air dans tout le tas de Charbon qu'il renferme, & y maintenir un feu par-tout égal; & ce n'est qu'en ménageant une retraite au bitume qui peut en découler dans le sable placé dans les intervalles des rigoles, qu'on peut parvenir à épurer parfaitement ce fossile, & à le dépouiller des substances qui nuisent à la fonte des minéraux.

EXPÉRIENCES

Sur la poussière séminale des Plantes.

Par S. Ch. E. de la Société des Amis Scrutateurs de la Nature, de Berlin.

IL y a environ 22 ans qu'une dissertation du Professeur *Restners*, insérée dans les Mémoires de l'Académie de Hambourg, sur la poussière séminale, m'avoit vivement touché, & déterminé pour ainsi dire à me livrer particulièrement à ce genre d'étude; je commençai mes expériences par deux fleurs de différente nature, connues sous le nom de (*jalappa mirabilis*); je les ai choisies préférablement à toute autre, parce qu'elles ont quelque chose de particulier; le soir on les voit s'ouvrir aussi-tôt que le soleil disparoît & le lendemain elles se referment aux premiers rayons de cet astre; en conséquence la poussière séminale de ces plantes est formée en très-peu de tems.

On en distingue de deux espèces; la grande, appellée (*mirabilis longiflora*.) qui répand une odeur fort agréable, fut jadis introduite dans nos jardins sous le nom de (*jalappa mexicana*.) Cette plante diffère

des belles-de-nuit ou mirabelles, (*flos mirabilis*,) par sa tige de trois ou quatre pieds de hauteur, par ses feuilles tapissées de duvet, gluantées & d'un verd grisâtre.

Je conçus l'idée de transporter la poussière séminale d'une de ces fleurs sur une autre d'espèce différente, espérant en obtenir une graine qui l'année d'ensuite produiroit des *mirabilis* d'un genre nouveau. Comme ces plantes portent des fleurs qui jouissent des propriétés des deux sexes, la petite espèce me fournit de la graine mâle, & la grande de la graine femelle.

Je suivis cette expérience pendant plus de deux mois consécutifs avec la plus grande exactitude, & j'obtins insensiblement quelques grains de semence qui étoient parvenus au point de maturité. Cette graine avoit beaucoup d'analogie avec celle de la grande espèce. J'observai avec une attention rigoureuse le moment où le calice de la fleur alloit s'ouvrir, afin de ne perdre aucun grain; aussi, quand la fleur fut passée, je me trouvai en possession d'une douzaine de grains recueillis sur chaque fleur; j'en disséquai un par curiosité & j'y remarquai d'une manière sensible le germe de la plante déjà animé.

Sur les onze grains que je semai de chaque plante, j'en vis lever cinq, & parmi ceux-ci j'en remarquai un principalement qui par ses feuilles, les nuances de sa couleur & sa grandeur, sembloit former l'espèce mitoyenne que je cherchois à produire. Mais les autres sembloient s'éloigner un peu de l'espèce de la plante générative.

De toutes ces plantes une seule parvint à la forme naturelle. Elle portoit le caractère d'une origine mélangée. Elle étoit plus grande, mais moins couverte de feuilles que les *mirabilis* de la petite espèce; plus petite & plus chargée de branches que celles de la grande espèce. Les feuilles & la tige étoient couvertes d'un peu de duvet, & la couleur approchoit assez d'un vert brun reluisant. Pendant la croissance, les feuilles de cette plante partageoient les attributs des plantes des deux espèces. La queue de ces fleurs avoit trois fois moins d'élévation, que celle des grandes *mirabilis*; elles étoient couleur de pourpre, mais pour la saveur & l'étendue de l'ouverture, elles avoient beaucoup d'analogie avec les petites *mirabilis*.

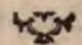
Non content de cette expérience, j'en tentai une nouvelle: je transportai sur cette plante hybride la poussière séminale de l'espèce, qui l'année d'auparavant, m'avoit procuré la graine mâle. Mais je ne poursuivis point cette tentative avec assez de précautions, je ne fis que répandre cette poussière séminale sur différentes fleurs sans enlever le calice. L'été fut très-humide & j'obtins très-peu de graine en maturité.

Cependant parmi toutes les fleurs produites par cette nouvelle graine, j'en remarquai l'année d'ensuite d'une espèce encore toute différente des autres; néanmoins je n'oserois assurer que cette nouvelle production

tion soit un effet de ma dernière combinaison de graine, parce que le fait ne me paroît pas bien constaté. Quoi qu'il en soit, quelqu'une de ces fleurs avoient des feuilles très-petites, les autres au contraires extraordinairement grandes; la tige des unes étoit si petite, qu'on pouvoit à peine la distinguer d'une manière sensible, mais leur ouverture étoit fort grande; & les autres *vice versâ*, avoient la tige très-longue, & l'ouverture assez étroite. De toutes ces plantes, il s'en trouva une qui excita particulièrement ma curiosité; le calice & les feuilles étoient plus jaunes que verts; elle portoit des fleurs d'un jaune de soufre, & le seul grain de semence que je pus en retirer, étoit long, cylindrique & de couleur jaunâtre. J'en apperçus ensuite une autre, dont la fleur par sa forme & sa grandeur, ressembloit aux fleurs connues sous le nom de (*quamœlitipomea*).

J'eus le désagrément de ne pouvoir obtenir aucune graine de ces différentes plantes; & même l'espèce ordinaire ne m'en fournit que très-peu, sans doute parce que l'Eté & l'Automne avoient été extrêmement pluvieux. C'est à cette époque que je dois rappeller la perte de mes plantes hibrides; parce que je n'avois pas pris la précaution de les couvrir de fumier, & qu'ayant donné au Jardinier une partie de la graine, il la sema dans un herbage, où les plantes qui commençoient à sortir de terre, furent étouffées par les herbes; & s'il en étoit restées quelques unes, il n'en retira point de graine.

Telle est l'histoire de mes expériences sur la poussière séminale, & la nouvelle espèce de plantes à qui j'ai donné pour ainsi dire l'existence. Ces observations furent très-bien accueillies, dans le tems, des plus habiles Botanistes. Notre célèbre Professeur Gledatsch me fit à cette occasion un compliment très-flatteur, & entreprit peu de tems après des expériences sur le même objet, qui réussirent parfaitement. M. l'Abbé Rudolphi, Prédicateur dans cette Ville, décédé depuis peu, & très-expérimenté en Botanique, accompagné d'un Naturaliste d'un rare mérite, m'a fait souvent l'honneur de venir me voir, pour connoître exactement le résultat de mes expériences. Quant à moi, je fus très-satisfait de l'effet que produisit le mélange de ces deux graines différentes; je ne regrette qu'une seule chose, c'est de ne pouvoir montrer à présent qu'un échantillon desséché des nouvelles *mirabilis*.



LETTRE

De M. DE MORVEAU, aux Auteurs de ce Recueil;

Sur un Phénomène qui intéresse l'Art de la Verrerie & la théorie de la Vitrification, & sur le peu d'action de l'acide phosphorique sur les terres, comme fondant vitreux.

MESSIEURS, l'observation que je crois devoir vous communiquer a été faite au laboratoire de l'Académie de Dijon, il y a environ trois mois. On avoit distribué dans des bouteilles ordinaires le reste d'un grand flacon d'acide vitriolique, connu dans le commerce sous le nom d'*huile de vitriol*, qui venoit des Fabriques de Rouen; on vit avec surprise quelques jours après que la surface extérieure de quelques-unes de ces bouteilles étoit couverte d'une matière blanche brillante, cela donna lieu de les examiner; on reconnut bientôt qu'elles étoient percées en plusieurs endroits, & on se hâta de transvaser la liqueur dans d'autres vaisseaux.

Indépendamment de la matière blanche qui se trouvoit au-dehors des bouteilles, nous remarquâmes encore dans l'intérieur une quantité de petits cônes courts, très-réguliers & solides, formés de la même substance, les uns isolés, les autres groupés & serrés de manière à empiéter réciproquement sur leur base; d'autres enfin rangés en suites, comme des grains de chapelet; tous étoient très-adhérens par leur base, & cette base plus ou moins convexe, suivant que le verre avoit été entamé plus ou moins profondément; quelquefois même le verre étoit percé d'un petit trou au centre de la partie rongée, & c'étoit par ces trous qu'avoit passé l'acide qui avoit de même corrodé en différens points la surface extérieure, y laissant seulement un enduit irrégulier & qui n'avoit nulle ressemblance pour la forme avec les cônes de l'intérieur.

Après avoir été témoin de ce fait, vous jugerez aisément, Messieurs, ce que j'ai dû penser de la brillante hypothèse par laquelle on a cherché à expliquer le même phénomène dans la correspondance minéralogique de deux Docteurs; (Tom. I. pag. 207.) comme on avoit mis en même-tems dans la bouteille qui a donné lieu à leur observation du bleu de Prusse avec l'acide, il falloit bien qu'il jouât un rôle dans

l'explication, & ce rôle eſt devenu le principal, graces à la facilité que prêtoit cette ſubſtance à ramener ſur la ſcène l'acide phoſphorique : ainſi, ſuivant la nouvelle doctrine, » l'acide vitriolique a dû fournir » aſſez de phlogiſtique à l'acide phoſphorique du bleu de Pruſſe pour » en dégager cet acide à l'état d'acide phoſphorique volatil fumant, » qui a non-ſeulement corrodé le verre & produit par cette corroſion » les petits cônes blanchâtres, mais encore modifié la terre abſorbante » de l'alkali qui lui ſervoit de baſe, au point de lui donner les pro- » priétés de la terre abſorbante alumineuſe «.

Tout cela paroiſſoit ſi naturel, fondé ſur des rapports ſi évidens, ſur une analogie ſi ſublime, que j'ai véritablement regret à vous annoncer que nous avons eu les mêmes effets ſans employer de bleu de Pruſſe, & par conſéquent, ſans l'intervention de ce merveilleux agent auquel on a donné le nom d'acide phoſphorique; je ne m'y détermine que parce que le ſujet intéreſſe un art utile, & que c'eſt rendre ſervice à ceux qui l'exercent, que de les mettre en garde contre des ſyſtêmes qui ne pourroient que les égarer.

Il y a long-tems que l'on a reconnu que certains verres ſe laiſſoient attaquer par les acides; Boyle rapporte qu'ayant conſervé de l'eſprit de ſel dans une bouteille, il corroda le verre juſqu'à le rendre auſſi mince que du papier, & qu'il ſe forma aux endroits altérés une croûte ſaline épaiſſe (1); on trouve dans le Recueil des Mémoires de l'Académie Royale des Sciences pour les années 1724 & 1727, des expériences de MM. Geoffroy le Cadet & Dufay, ſur les matières qui entroient dans la compoſition de quelques eſpèces de verre, & qui le rendoient ſuſceptible d'être attaqué, même à froid, par les acides; enfin il n'eſt que trop ordinaire de trouver encore aujourd'hui dans le commerce, des bouteilles de mauvaiſe qualité qui gâtent le vin en très-peu de tems, en donnant priſe à ſon acide : c'eſt ce qui engagea M. Maret à publier dans les Affiches de Bourgogne, du 9 Mars dernier, un procédé à la portée de tout le monde, pour s'aſſurer de la qualité des bouteilles, & ce procédé conſiſte tout ſimplement à les mettre à l'épreuve de l'action des acides, & notamment de l'acide vitriolique affoibli qui rend l'effet plus prompt & plus ſenſible.

Il importe donc de ne pas laiſſer croire aux Verriers qu'il n'y ait réellement que l'acide phoſphorique qui puiſſe attaquer le verre, quelle qu'en ſoit la compoſition & la fabrication; & puiſque le phénomène dont il s'agit me conduit à leur indiquer des principes plus vrais, plus généralement avoués, je ne puis me diſpenſer de les prévenir

(1) *De corporum ſolidorum poroſitate ch.* 8.

encore contre deux points de théorie enseignés par les mêmes Docteurs, l'un que l'acide phosphorique contient le vrai & seul principe de la vitrification, l'autre que le verre devient attaquable par les acides lorsqu'il a éprouvé une trop longue cuisson.

1°. Il seroit possible que l'acide phosphorique pur fût un très-bon dissolvant des terres par la voie sèche, sans qu'il en résultât seulement une probabilité que cet acide est le principe unique de la vitrification, soit par lui-même, soit par sa disposition à passer *à l'état d'acide phosphorique*, comme le disent nos Auteurs; mais ce qu'il y a ici de bien remarquable, c'est que ce même acide qui exposé au feu y reste fixe sous la forme d'une masse vitreuse, n'est pas même en état de vitrifier partie égale à son poids de terre quartzeuse; c'est une expérience qui a été faite publiquement au dernier Cours de l'Académie de Dijon; l'acide dont je me servis avoit été retiré du phosphore par déliquescence, je l'avois réduit par une forte évaporation à une consistance sèche & presque solide, je le mêlai en cet état avec le sable, il fut exposé dans un creuset pendant deux heures au feu le plus violent du fourneau de M. Macquer, & cependant il ne fut pas fondu; on ne trouva qu'une masse blanche, poreuse, opaque & tellement réfractaire, que partie du creuset qui avoit coulé dessus par la violence du feu, en un verre bien fondu de couleur verte, n'avoit pu par son contact déterminer la fusion.

Je ne m'arrêterai pas à vous faire remarquer que l'acide phosphorique ne peut passer à l'état de *phosphorique igné*, sans perdre sa fixité; que dès-lors il ne peut être après cette combinaison le principe de la vitrification; il y auroit bien d'autres choses à dire sur ce nouveau systême; l'observation que je viens de rapporter me paroît suffisante pour désabuser ceux qui voudront mettre un peu d'accord entre les faits & les raisonnemens, & les ramener à une théorie moins conjecturale & plus simple, suivant laquelle, c'est le feu lui même, c'est-à-dire la chaleur actuelle qui sans le secours d'aucun acide, d'aucun autre fluide, est le principal dissolvant dans toutes les vitrifications; qui vitrifieroit tout s'il pouvoit être assez concentré; qui agit plus ou moins sur les différentes substances suivant leurs affinités, d'où vient que nous appelons les unes fusibles, les autres réfractaires; que nous employons les premières comme fondants des dernières, ou que nous modifions leurs propriétés par des mélanges.

2°. On avoit pensé jusqu'à présent que le verre de meilleure qualité, sur-tout pour résister aux acides, étoit celui auquel on avoit fait éprouver une plus longue cuisson, parce qu'il y restoit d'autant moins de matières fondantes & que c'étoit par la volatilisation de ces mêmes matières qu'il acquéroit enfin une sorte d'opacité; seroit-il donc vrai qu'il fallût abandonner ces principes & recommander aujourd'hu

aux Fabricans une pratique dont nous leur faisions reproche, & à laquelle l'économie du tems & du bois sembloit déjà les rendre trop enclins ? doit-on craindre en un mot, comme l'assurent les Auteurs du nouveau systême, que l'alkali qui sert de base au verre se décompose par une trop longue cuisson, passe à l'état de terre absorbante & devienne ainsi attaquable par les acides? L'expérience suivante va résoudre cette question trop importante pour la laisser plus long-tems problématique.

J'ai mis dans un creuset deux onces du verre de la même bouteille qui avoit produit les cônes précédemment décrits, je l'ai tenu pendant trois heures au plus grand feu de vitrification ; la matière après cette opération n'a plus été attaquée, ni à froid, ni à chaud par les acides, pas même par l'acide vitriolique, soit concentré, soit délayé, & quoiqu'elle y soit restée plusieurs jours de suite.

3°. Mais si l'acide phosphorique n'a aucune part à notre phénomène, si ce n'est pas l'excès de cuisson qui peut rendre le verre attaquable par les acides, il n'est pas moins important d'en rechercher la vraie cause, puisqu'elle seule peut indiquer les moyens de corriger un défaut aussi essentiel dans la fabrication.

M M. Geoffroy le Cadet & Dufay se sont spécialement occupés de cet objet dans les Mémoires que j'ai déjà eu occasion de citer ; mais ils ne me paroissent pas avoir indiqué les véritables causes immédiates de cette imperfection. Le premier croit qu'elle vient d'un principe alumineux, c'est-à-dire, suivant lui, d'une espèce de terre particulière qui abonde dans le sable & dans les cendres dont on fait ces mauvais verres; il se fonde sur ce que ses expériences par l'acide du vitriol lui ont donné des crystaux d'alun, & qu'*il est difficile de reproduire ce sel que de sa propre terre.*

Le second attribue cette mauvaise qualité exclusivement à la nature des cendres de lessive & de celles de vieux bois, *qui peuvent avoir perdu la partie de leurs sels les plus propres à rendre le verre d'une tissure plus forte, plus solide & plus difficile à être pénétrée par les acides ;* à la différence des cendres de branches vertes qui lui ont toujours donné un bon verre par tous les mélanges dans lesquels il les avoit fait entrer, en une certaine proportion.

Je ne m'arrêterai pas à relever ce qui a pu induire en erreur ces Physiciens, ni les faits & les principes qui leur ont manqué pour donner une solution plus générale & plus sûre de ce problême ; on le comprendra aisément par l'exposition que je vais donner des véritables causes immédiates de la solubilité du verre par les acides.

Dans les Fabriques de verre commun & sur-tout du verre de bouteilles, ce sont les cendres de lessives qui servent de fondant, non que ces cendres aient plus de vertu que les cendres neuves, comme se le

persuadent quelques ouvriers qui n'ont appris leur art que par routine ; & qui les jugent préférables, parce qu'ils n'en ont jamais employé d'autres, mais en effet parce qu'elles coûtent moins, soit qu'on en ait retiré le salin pour les Manufactures de verre fin, soit qu'elles aient servi aux lessives domestiques. Elles portent en plusieurs endroits le nom de *Charrée*.

Le sable vitrifiable étant plus ou moins dur à fondre suivant qu'il est plus pur & plus compacte, les proportions des fondans varient nécessairement; suivant M. Dufay, on employoit dans les Verreries du Nivernois dont on lui avoit fourni les matières, sept onces de cendres de lessives séchées aux arches du four, une once de cendres du même four à défaut de cendres neuves, & dix gros de sable sec.

Demandera-t-on aujourd'hui pourquoi le verre formé d'un pareil mélange se laisse attaquer par les acides ? La réponse est facile; 1°. tous les corps participent nécessairement des propriétés des matières qui les composent, mais sur-tout de la propriété de la substance qui y domine; on en a un exemple familier dans l'alliage de l'or & de l'argent qui devient soluble ou insoluble par l'eau-forte suivant les proportions; & il n'y a pas de doute qu'il n'en soit de même de toute composition vitreuse; cela est prouvé non-seulement par l'expérience de la liqueur des cailloux, mais encore parce que suivant l'observation de M. Cadet, le verre le plus dur, le moins salin réduit en poudre impalpable est décomposé par les acides minéraux.

2°. On sait présentement que la terre calcaire existe abondamment dans les cendres; pour en déterminer précisément la quantité, j'ai versé de l'eau forte jusqu'à saturation sur quatre onces de cendres dont j'avois d'abord retiré tous les sels par lixiviation ; la liqueur filtrée, il n'est resté qu'un gros dix-sept grains de terre insoluble, & ayant ajouté dans la dissolution de l'acide vitriolique, jusqu'à ce qu'il n'occasionnât plus de précipité, j'ai eu quatre onces quatre gros cinquante-un grains de belle sélénite, indépendamment de la terre de magnésie qui est demeurée dissoute dans l'acide vitriolique, & qui n'a donné son sel que par une forte évaporation. Ainsi, dans la composition dont parle M. Dufay, la terre calcaire étoit dans une proportion plus que sextuple de la quantité de la terre vitrifiable.

3°. La terre calcaire en passant à l'état de verre ne perd pas les caractères qui lui sont propres, comme je l'ai établi (Tom. 2. pag. 58 & suiv. des Elémens de Chymie de l'Académie de Dijon.), & comme le prouveroit au besoin le fait même que j'examine.

Après cela, on ne trouvera sans doute plus rien d'étonnant dans la formation d'une matière saline terreuse, très-peu soluble dans une bouteille de verre ainsi préparée; & on ne sera pas tenté de recourir à des suppositions peut-être ingénieuses, mais très-gratuites, pour

expliquer un fait abſolument concordant avec les principes les plus familiers.

En même-tems que les acides attaquent la terre calcaire de ces ſortes de verre, il s'en ſépare néceſſairement une portion de terre quartzeuſe qui eſt très-atténuée & diſpoſée à former de l'alun tout de même que le cryſtal qui a ſubi l'opération de la liqueur des cailloux ; il eſt donc tout ſimple que nos petits cônes ſoient formés en partie de ce ſel. Quand la terre alumineuſe ſe trouve dans des proportions plus conſidérables, alors au lieu d'une cryſtalliſation auſſi prompte, auſſi ſolide & preſque pierreuſe, on a ſeulement une diſſolution mucilagineuſe, ainſi que l'ont obſervé M M. Geoffroy & Dufay dans leurs Eſſais, par la raiſon qu'ils ne ſoupçonnoient pas encore que les composés même artificiels de ces deux terres ont la propriété de donner une gelée dans les acides, juſqu'à ce qu'ils aient été ſuffiſamment délayés pour que la réſiſtance des frottemens ne faſſe plus obſtacle à la ſéparation de la partie terreuſe, diſſéminée & non diſſoute.

Pour acquérir plus de certitude ſur la vérité de cette explication, j'ai fait digérer dans l'eau-forte un fragment du verre de la même bouteille qui avoit fourni les petits cônes ſalins ; il s'eſt couvert d'une croûte légère, blanche & comme nacrée ; demi-once du même verre pulvériſé a perdu dans cette digeſtion 70 grains, la liqueur filtrée a donné par l'addition de l'alkali un précipité abondant, & l'acide vitriolique en a précipité de la vraie ſélénite.

Concluons donc que bien-loin d'effrayer les Fabricans ſur les effets de la trop grande cuiſſon du verre, il faut les avertir de ſe défier de ces Compoſitions qui ne leur donnent les moyens d'abréger la durée de l'opération du fourneau, que par un excès de fondans terreux qui en altèrent la qualité, & que quand ils ont fait des eſſais de différentes frittes pour concilier ces divers objets d'économie, il eſt autant de leur intérêt que de leur devoir, de ſoumettre au moins le verre qui en réſulte à l'épreuve de l'action des acides, avant que de le mettre dans le commerce.

Je ſuis, &c.



OBSERVATIONS

Faites à Narbonne pour connoître la diminution de la chaleur du Soleil pendant ſon Eclipſe du 14 Juin 1779.

Par M. DE MARCORELLE, *Baron d'Eſcale, Correſpondant de l'Académie.*

POUR connoître la diminution de la chaleur du ſoleil pendant ſon éclipſe du 14 Juin 1779, je plaçai ce jour-là, ainſi que les jours précédens & les jours ſuivans, à un poteau expoſé en plein air, & à la ſurface de ce poteau qui étoit éclairée des rayons du ſoleil, depuis ſon lever juſqu'à midi, un Thermomètre à mercure, gradué ſelon la méthode de M. de Réaumur; j'obſervai de quart-d'heure en quart-d'heure, chacun de ces jours, ce Thermomètre qui étoit à dix-neuf pieds au-deſſus de terre & qui recevoit les rayons directs du ſoleil, ſans en recevoir aucun des réfléchis. Je fis, avec M. Adanſon, de l'Académie Royale des Sciences de Paris, qui étoit chez moi, ces obſervations pendant pluſieurs jours, afin d'en rencontrer au moins un dont la température pût être regardée comme la température naturelle du jour de l'éclipſe, ſi elle n'avoit pas eu lieu. Les variations de l'atmoſphère cauſées par un orage qu'il fit le 10 Juin vers les trois heures un quart du ſoir, pendant lequel le tonnerre gronda trois fois & aſſez fort, me firent craindre de ne pouvoir pas faire cette comparaiſon. Cependant, il me paroît qu'on peut comparer les obſervations du 14 Juin, jour de l'éclipſe, avec celles du lendemain 15: en effet, la température de ces deux jours a été à-peu-près la même, le mercure dans le Thermomètre a preſque ſuivi la même marche; il s'eſt élevé au même point dans le Baromètre, le vent de nord-oueſt a ſoufflé avec la même force & le Ciel a été par intervalles également couvert de nuages. Auſſi n'expoſerai-je ici que le tableau des obſervations de ces deux jours, où l'on verra les progrès de l'aſcenſion & de l'abaiſſement du mercure dans le Thermomètre; il ſeroit ſuperflu de rapporter les autres.

Observations du 14 Juin, jour de l'Eclipse du Soleil.			*Observations du 15 Juin 1779.*		
Heures & Minutes.	Degrés du Thermomèt.	Etat du Ciel.	Heures & Minutes.	Degrès du Thermomèt.	Etat du Ciel.
A 6 H.	13 Degrés. .	Soleil foible.	A 6 H.	12 Degrés ½.	Couvert. . .
A 6 . . 15 M.	14	Soleil foible.	A 6 . . 15 M.	13	Couvert. . .
A 6 . . 30 . .	14	Soleil foible.	A 6 . . 30 . .	14	Soleil foible.
A 6 . . 45 . .	14	Couvert . .	A 6 . . 45 . .	15 . . . . ½.	Soleil. . . .
A 7	16	Soleil foible.	A 7	16	Soleil foible.
A 7 . . 15 . .	19 . . . . ½.	Soleil	A 7 . . 15 . .	20	Soleil. . . .
A 7 . . 30 . .	22 . . . . ½.	Soleil	A 7 . . 30 . .	22	Soleil foible.
A 7 . . 45 . .	22	Soleil	A 7 . . 45 . .	22 . . . . ½.	Soleil . . .
A 8	21 . . . . ½.	Soleil	A 8	23	Soleil . . .
A 8 . . 15 . .	21 . . . . ½.	Soleil	A 8 . . 15 . .	23 . . . . ½.	Nuage. . . .
A 8 . . 30 . .	22 . . . . ½.	Soleil	A 8 . . 30 . .	24	Soleil. . . .
A 8 . . 45 . .	23	Soleil	A 8 . . 45 . .	24 . . . . ½.	Nuage . . .
A 9	24 . . . . ¼.	Soleil	A 9	23	Couvert . .

L'inspection de ce tableau fait voir que les variations de la chaleur le 14, ont suivi les progrès de l'éclipse, & que vers les huit heures, tems à-peu-près de la plus grande phase & où la diminution de la chaleur a été la plus forte, le Thermomètre a été d'un degré & demi plus bas que le 15, à la même heure, qui est le jour le plus voisin de celui de l'éclipse qui puisse lui être comparé; ensorte que la seule occultation d'un doigt 17 minutes du soleil, diminue la chaleur de cet astre par rapport à nous d'un degré & demi.

La diminution de la chaleur du soleil pendant son éclipse du 25 Juillet 1748, dont la grandeur étoit de 7½ doigts, fut selon le Thermomètre de Réaumur de 8 degrés ¾, & selon le Thermomètre de Lyon de 7 degrés; celle occasionnée par l'éclipse du 8 Janvier 1750, grande de 7 doigts 35 minutes, de 4 degrés suivant le Thermomètre de Réaumur, & de 5 degrés suivant le Thermomètre de Lyon; celle produite par l'éclipse du 24 Juin 1778, de 6 doigts 20 minutes, de 5 degrés selon le Thermomètre de Réaumur, & la diminution de la chaleur du soleil causée par l'éclipse du 14 Juin 1779, a été d'un degré & demi selon le même Thermomètre: au moyen de semblables observations, on pourra déterminer d'une manière précise la diminution de la chaleur du soleil causée par ses éclipses, & de combien de degrés est cette diminution pour chaque doigt éclipsé de cet astre; mais pour cela il est nécessaire d'en avoir un plus grand nombre, parce qu'alors on aura un plus grand nombre de rapports & les résultats seront plus sûrs.

L'air se refroidit après l'éclipse du soleil du 14 Juin, & le soir il tomba une petite pluie; mais le froid fut plus sensible les 16, 17 & 18 du même mois; pendant ces jours le mercure du Thermomètre étoit au lever du soleil à 11 degrés ½ au-dessus de la glace, & à 2 heures après midi au 19 degré au-dessus du même terme. Le vent de nord-ouest soufffloit avec violence. Comme il passoit sur les montagnes des Pyrénées chargées de neige & qu'il pénétroit aisément les corps, il causoit une impression assez désagréable; pour s'en garantir on fut obligé d'allumer du feu dans les appartemens.

OBSERVATIONS *sur le Baromètre.*

Le 14 Juin, jour de l'éclipse, le mercure du Baromètre éprouva quelques variations. Le matin il étoit à 27 pouces 11 lignes par un vent de nord-ouest. A 7 heures ½, tems auquel commença l'éclipse, il s'éleva de demi-ligne & fut à 27 pouces 11 lignes & demie; le vent de nord-ouest continoit à souffler, mais avec plus de force; le mercure fut stationnaire & resta au même point pendant la durée de l'éclipse & jusqu'à 9 heures qu'elle finit; alors, il descendit & revint au degré où il étoit le matin, à 27 pouces 11 lignes par un vent de nord-ouest très-violent. Le lendemain de l'éclipse 15 Juin, le mercure du Baromètre descendit à 27 pouces 10 lignes, & le surlendemain 16, il monta à 28 pouces une ligne. Le vent de nord-ouest continua de souffler ces jours-là avec la plus grande violence. Il étoit si fort & si impétueux qu'il éleva de dessus terre M. Adanson, herborisant le soir sur la petite montagne *d'Alpéch de-l'Agnèle*, voisine de la Ville de Narbonne.

SECONDE LETTRE

A Madame de V***, ou Mémoire ſur la nature de la Lumière & de ſes effets, ſur la décoloration des ſurfaces colorées expoſées à ſon action, & ſur l'étiolement des Plantes;

Par M. JEAN SENEBIER, Bibliothécaire de la République de Genève & Membre de la Société Hollandoiſe des Sciences de Haerlem.

APRÈS avoir erré, Madame, au milieu des probabilités & des vraiſemblances pour ſoupçonner, avec plus ou moins de fondement, ſi la lumière étoit l'effet de la preſſion du ſoleil ſur un fluide élaſtique, ou ſi elle étoit produite par l'émiſſion de quelques corpuſcules lancés hors du ſoleil, je viens vous faire part de quelques expériences & de quelques idées ſur la lumière, propres à faire deviner la forme des corpuſcules lumineux, & peut-être leur nature; les recherches que vous faites m'ont engagé à vous communiquer les miennes avec celles que je projette; vous m'éclairerez peut-être de vos conſeils, vous corrigez mes erreurs, vous me dirigerez dans mes nouveaux efforts, au cas que mon travail ſoit entièrement inutile au vôtre, & vous romprez peut-être cet anonyme nuiſible à votre réputation, & pénible pour ceux qui voudroient profiter comme moi plus particulièrement de vos connoiſſances.

§. 1. *Conſidérations générales ſur quelques propriétés des Corpuſcules lumineux.*

Quand on médite ſur les phénomènes des rayons de lumière réfléchis & refractés, on eſt pluſque forcé de conclure que les corpuſcules lumineux doivent être ſphériques.

L'expérience apprend qu'une ſphère à reſſort parfait ſe réfléchit toujours de deſſus un plan inébranlable, ſous un angle égal à celui de ſon incidence; ainſi, comme il n'y a que les corps ſphériques qui puiſſent ſe réfléchir uniformément par un angle égal à celui d'incidence, quelle que ſoit leur poſition, & la direction de leur mouvement à la rencontre du plan, il en réſulte clairement que tout corps dont la réflection donne conſtamment un angle égal à celui d'incidence, doit être ſphérique, & comme la lumière a éminemment cette propriété, c'eſt

avec raiſon que M. de Mairan concluoit que la lumière devoit être compoſée de corpuſcules ſphériques.

M. d'Alembert fournit des concluſions ſemblables dans ſon traité profond & ſublime ſur les fluides; il y prouve que tout corps ne doit pas ſe rompre en s'approchant de la perpendiculaire dans les milieux qui lui réſiſtent moins & réciproquement; parce que la réfraction d'un corps dépend de ſa figure & de la direction dans laquelle il entre dans ce milieu; ſi un corps ſphérique entre obliquement d'un milieu dans un autre, il ſe rompt toujours en s'approchant ou s'éloignant plus ou moins de la perpendiculaire, ſuivant que le milieu où il entre eſt plus ou moins réſiſtant que celui d'où il vient; mais tous les corps n'obſervent pas cette loi: un corps qui auroit la figure d'un parallélogramme rectangle, & qui frapperoit la ſurface du nouveau milieu dans la direction de ſes diagonales, tandis que ſon autre diagonale ſeroit parallèle à la ſurface du nouveau milieu, ce corps ne ſouffriroit alors dans ſon paſſage aucune réfraction, quoiqu'il entrât obliquement dans le milieu, & il ſe romproit en s'approchant ou en s'éloignant de la perpendiculaire, ſelon que la direction ſeroit en deçà ou en delà de ſa digonale, ſoit que le milieu fût plus denſe ou plus rare que celui d'où il vient; mais comme la lumière ſe rompt toujours dans ces circonſtances, il faut en conclure que les corpuſcules qui la compoſent ſont ſphériques.

Les corpuſcules lumineux doivent être ſouverainement élaſtiques, puiſqu'ils ſe réfléchiſſent avec la plus grande facilité & que leur angle d'incidence eſt toujours égal à celui de réflection.

Ils doivent être extrêmement ténus & ſubtils, puiſqu'ils paſſent & repaſſent facilement au travers des corps les plus durs comme le diamant.

Ils peuvent être fort éloignés les uns des autres, puiſqu'ils doivent néceſſairement ſe croiſer, & qu'ils ne ſe dérangent point en ſe croiſant; on obſerve dans une chambre obſcure les rayons qui partent de tous les objets d'un grand payſage, paſſer ſans confuſion au travers d'un trou fait par une épingle.

§. 2. *Plan de ce Mémoire: première Recherche ſur la nature de la Lumière.*

Avant d'aller plus loin, il me paroît convenable de comparer des effets ſemblables produits par des cauſes en apparence très-différentes, & de rechercher tous les faits qui peuvent avoir quelque relation avec ceux que la lumière préſente; nous ſerons peut-être conduits par cette voie à des réſultats importants: je crois cette manière de conſulter la nature infiniment utile; les expériences découvrent les effets, leurs rapports dévoilent quelquefois les cauſes.

On ne peut s'empêcher de remarquer bientôt en traitant ce sujet, que le *Feu*, la *Lumière*, l'*Electricité* & le *Phlogistique* qui sont des êtres très-distincts, produisent cependant des effets très-analogues & très-propres, par conséquent à faire soupçonner des rapports bien fondés.

Pour éviter toute équivoque, je dirai que j'entends par le *Feu* celui qui frappe nos sens dans les corps embrâsés, & qui échauffe tout ce qui l'entoure; la *Lumière* me représente l'effet produit par la présence du soleil pour dissiper les ténèbres. L'*Electricité* me rappelle les phénomènes qui naissent du frottement d'un corps vîtreux, quand on en soutire, par le moyen d'un conducteur, la matière qui se manifeste alors par des étincelles. Le *Phlogistique* sera seulement pour nous dans ce moment, & sans aucune conséquence pour ce que je pourrois en dire dans d'autres occasions, la vapeur du foie de soufre, ou ce qui s'échappe des métaux qu'on calcine, ou ce qu'on emploie pour réduire les chaux métalliques.

Il paroît évident que le feu, la lumière, l'électricité & le phlogistique se combinent plus ou moins avec les corps exposés à leur action, ou qu'ils y sont contenus de manière qu'on ne s'y doute pas de leur présence. Je trouve dans le même métal le feu fixé, démontré par M. Black, la lumière qu'il lance quand il est en fusion, l'électricité qu'il renferme & qui le modifie, quand il est conducteur; enfin le phlogistique qui lui conserve son brillant métallique : ces quatre agents produisent de la chaleur dans de certaines circonstances, s'élancent en flammes vives, agissent comme le feu, dilatent les corps, accélèrent leur volatilisation; enfin le feu, la lumière & l'électricité, presque tous fondent les corps & les vitrifient; ils concourent jusques à un certain point à la crystallisation des sels & au développement de tous les êtres: le phlogistique y joue son rôle, mais ce n'est peut-être pas d'une manière aussi immédiate.

Je ne distingue pas la lumière du jour de celle qui est produite par les rayons immédiats du soleil; ces deux lumières varient peut-être seulement dans leur intensité, elles produisent au moins quelques effets communs, mais proportionnels à leur énergie; telle est l'impression sur l'organe de la vue, la coloration de la lune cornée, l'action sur des végétaux, &c. Mais je ne voudrois pas assurer que la lumière formée par les rayons immédiats du soleil, fût plus chaude que celle qui est répandue par-tout: il est peut-être seulement possible que les rayons immédiats du soleil fussent un peu plus serrés, plus actifs, plus rapides, & par conséquent plus propres à se combiner & à agir avec efficace; mais je ne dirai pas que la lumière du soleil fût chaude par elle-même; quelques expériences me font croire qu'elle n'occasionne de la chaleur qu'en se combinant avec les corps qu'elle frappe.

M. Desaussure, un des Observateurs les plus pénétrans & des Phy-

ſiciens les plus exacts, déshabilla un Thermomètre & l'expoſa en Eté aux rayons les plus ardens du ſoleil, ayant ſoin d'éloigner tous les corps échauffés par la lumière de cet aſtre, qui auroient pu communiquer leur chaleur à l'inſtrument; alors, il ne vit ce Thermomètre que deux degrés plus haut qu'un autre Thermomètre placé à l'ombre & mis à l'abri de l'action de toute eſpèce de lumière. En répétant la même expérience, j'ai eu à-peu-près les mêmes réſultats, mais j'ai remarqué que la denſité plus ou moins grande des verres avec leſquels on fait les Thermomètres, leur épaiſſeur plus ou moins forte, leur poli plus ou moins vif, les bulles plus ou moins nombreuſes qu'on obſerve dans la ſurface des boules, font varier les obſervations; j'ai vu auſſi conſtamment, que la chaleur indiquée par le Thermomètre expoſé au ſoleil étoit plus grande quand le verre du Thermomètre étoit plus denſe, plus épais, moins poli, quand la boule étoit plus groſſe, & ſur-tout, comme d'autres l'ont remarqué, lorſque la boule des Thermomètres à eſprit-de-vin étoit colorée par une liqueur foncée; mais ce que j'ai bien obſervé, c'eſt que deux Thermomètres faits avec le même eſprit-de-vin, dont l'un étoit coloré en violet, tandis que l'autre étoit ſans couleur, marchoient parallèlement lorſqu'ils étoient plongés dans l'eau chaude, & perdoient leur parallèliſme quand ils étoient expoſés à l'action du ſoleil, qui faiſoit monter davantage le Thermomètre dont la boule étoit colorée. Ces obſervations qui prouvent les affinités particulières de la lumière, annoncent de nouveaux obſtacles pour la perfection des Thermomètres, ſoit de mercure ſoit d'eſprit-de-vin.

L'Hiſtoire Naturelle confirme ces expériences; elle apprend que lorſque le ſoleil brûle les campagnes pendant l'Eté, les neiges bravent ſon ardeur quotidienne ſur les glaciers; que les Thermomètres qu'on y expoſe à ſon action immédiate n'y montent pas plus haut que 4 ou 5 degrés au-deſſus de zero: on ſait le froid atroce que les Eſpagnols éprouvèrent ſur les montagnes du Chili; enfin, les neiges permanentes qui couvrent la cime du Chemboraço, du Pic de Ténériffe, de l'Etna & des glaciers de Suiſſe & de Savoie, démontrent que le ſoleil n'y échauffe jamais l'air au-delà de 5 à 6 degrés du Thermomètre de Réaumur au-deſſus de zéro.

Il y a plus, l'obſervation apprend encore que la lumière du ſoleil n'échauffe les corps, qu'autant qu'elle les pénètre & qu'elle ſe combine avec eux; il eſt d'abord certain qu'elle les échauffe d'autant plus qu'ils ſont plus denſes; il paroît même que les corps s'échaufferoient plus au ſoleil d'Hiver qu'à celui d'Eté, s'ils ne perdoient pas une partie de la chaleur qu'ils acquièrent, à meſure qu'ils la reçoivent. Les miroirs ardens brûlent auſſi-bien & peut-être mieux en Hiver qu'en Eté; la faculté réfléchiſſante des corps fait varier les impreſſions de la chaleur produite par la lumière; plus ils la repouſſent moins ils en abſorbent,

& plus tard ils s'échauffent. Les corps diaphanes s'échauffent de même moins vîte que les autres ; une lame de verre mince comme du papier, & bien polie, soutient l'action d'un miroir ardent qui fond le fer en quelques secondes, tandis que des morceaux de verre plus épais ou colorés, ou plus denses, ou moins transparens se fondent & s'échauffent assez vîte.

Les expériences aussi ingénieuses qu'exactes de M. Desaussure ne laissent aucun doute sur ce sujet ; on les trouve dans le premier Volume *des Supplémens à l'Histoire Naturelle de M. de Buffon, page 32 de l'édition in-*8. ; on y voit qu'un Thermomètre placé à l'air libre & exposé au soleil, monte moins haut que celui qui est exposé à l'air lorsqu'il est appliqué sur la glace de la première caisse de son appareil ; que le Thermomètre contenu entre les glaces de la première caisse & de la seconde monta encore plus haut ; mais que celui qui étoit sous la cinquième glace de la cinquième caisse, & noyé dans le bois de la table qui portoit tout l'appareil, monta au 70 degré. M. Desaussure a perfectionné cet appareil au point qu'il y a vu bouillir l'eau, & même le Thermomètre y est monté jusques au 85 degré ; enfin, il a transporté cet appareil sur les montagnes, où il offre les mêmes phénomènes. Je n'oublierai pas un fait capital, c'est que le foyer d'un miroir ardent placé dans l'air, y cause une chaleur qui n'est pas, à beaucoup près, proportionnelle à celle que ce foyer occasionne quand on lui présente des corps qu'il peut pénétrer.

Il me semble donc qu'on peut conclure de tout ceci, que la lumière a ses affinités propres, qu'elle n'échauffe les corps que lorsqu'elle s'y loge & se combine avec eux ; enfin, que les différentes réflections & réfractions de la lumière dans l'atmosphère, peuvent la combiner avec les corps qui composent l'air que nous respirons, & contribuer ainsi à l'échauffer plus ou moins.

§. 3. *Comparaison du Feu avec la Lumière.*

Le feu est un fluide invisible, la lumière frappe nos yeux ; il est un élément simple, la lumière est susceptible de décomposition ; le feu pénètre tous les corps facilement, la lumière ne traverse que ceux qui sont diaphanes ; le premier arrive à toutes les molécules du corps sur lequel il agit, la seconde se tamise sur un grand nombre, de manière que là elle laisse passer quelques-unes de ses parties constituantes pour en réfléchir d'autres, & ici ce sont d'autres parties réfléchies & d'autres qui sont absorbées.

Le feu se dirige en tout sens & la lumière en lignes droites ; le feu n'est ni réfléchi ni réfracté comme la lumière ; la lumière éclaire, parce qu'elle est réfléchie ; le feu ne sauroit avoir cette propriété ; le

feu eſt un corps dont rien ne ſauroit arrêter l'action quand il eſt en mouvement, au lieu que la lumière peut être déviée, diſperſée, raſſemblée.

La chaleur eſt l'effet naturel du feu, on l'éprouve par-tout où il agit, & il peut agir ſans lumière; la lumière peut éclairer ſans chaleur, & la chaleur qu'elle produit ne lui eſt pas eſſentielle. Le feu échauffe tous les corps auxquels il touche, & la lumière n'échauffe pas toujours; un peu de feu peut occaſionner beaucoup de chaleur, mais il faut beaucoup de lumière pour produire un peu de chaleur; la lumière n'échauffe pas le miroir ardent, s'il n'eſt pas enduit de ſuie, ou s'il ne touche pas un corps échauffé.

Le feu tend toujours à l'équilibre, mais la lumière n'y tend jamais; c'eſt peut-être pour cela que le feu ne ſauroit être concentré comme la lumière.

Le feu paſſe & repaſſe au travers des corps ſans altérer leur tiſſu ſenſiblement, ſi ſon action n'eſt pas forte; mais la lumière change toujours l'état d'un grand nombre dès qu'ils ſont expoſés à ſon action, ſoit en altérant leur couleur, ſoit en changeant leurs ſurfaces, ou en favoriſant leur progrès & leur développement.

Le feu paroît avoir une affinité égale pour tous les corps, au moins on voit qu'il les échauffe tous également dans le même-tems, lorſqu'ils ont la même denſité & le même volume; au lieu que la lumière entre diverſes affinités qui lui ſont particulières, en a qui ſont bien décidées pour les corps fortement phlogiſtiques.

Le feu comme diſſolvant ſépare les parties des corps, la lumière contribue ſouvent à les unir.

L'eau éteint le feu, mais elle n'empêche ni les dails, ni les vers luiſans, ni les diamans, ni les autres phoſphores de luire.

Les corps paroiſſent ſe ſaturer de feu & non de lumière.

Tous les élémens peuvent ſe charger de feu, tous réfléchiſſent la lumière; l'air & l'eau la laiſſent paſſer en partie & la terre en abſorbe & en réfléchit quelques rayons.

Il me ſemble qu'on peut augurer de là que la lumière n'eſt pas le feu, mais plutôt qu'elle eſt le feu combiné avec une baſe qui l'applique aux corps, qui arrête la force de ſes effets, & qui ne les laiſſe reparoître que lorſque quelque union particulière occaſionne ſon dégagement: on ne ſauroit au moins douter que la lumière ne ſoit un être moins ſubtil que le feu, puiſqu'elle peut être attirée, repouſſée par divers corps qui agiſſent ſur elle, tandis que le feu les pénètre tous ſur-le-champ.

Nous croyons donc qu'on peut conclure: 1°. que le feu & la lumière ne ſont pas des êtres identiques, puiſqu'ils ont des qualités ſi différentes,

rentes: 2°. que le feu est une substance plus subtile que la lumière, puisqu'il pénètre tous les corps qui lui sont imperméables, qu'il est indivisible, tendant à l'équilibre, ayant des affinités avec tous & s'insinuant dans tous: 3°. que le feu peut être un élément de la lumière, qu'il s'unit alors à une base qui diminue sa subtilité; la flamme ne paroît dans les corps brûlans, que lorsque les parties huileuses se volatilisent, & s'unissent alors à l'élément du feu. La lumière accumulée dans le foyer du miroir ardent, n'y devient brûlante que parce que ses rayons serrés y éprouvent un frottement qui les sépare de leur base enchaînante & qui laisse au feu toute son action; ou bien ces corpuscules lumineux rapprochés agissent les uns sur les autres en vertu de leurs affinités, & les parties ignées dégagées de leur base, tendent avec force à s'unir entr'elles; cela me paroît d'autant plus probable, que le foyer où se fait cette décomposition cesse d'être apperçu, précisément parce que la lumière cesse d'y être lumière pour n'être que le feu: quand les rayons sont parallèles, il n'y a point de chaleur, parce que la lumière ne sauroit se décomposer, soit parce qu'il n'y a point de frottemens entre ses parties, soit parce qu'elles sont hors de la sphère de leur attraction réciproque.

§. 4. *Comparaison de la Flamme avec la Lumière.*

Si quelque chose peut remplacer à nos yeux la lumière, c'est sans doute la flamme; ne seroit-il pas possible qu'elle nous donnât quelque idée de cet être qu'elle représente si bien?

Quoique la lumière de la flamme soit plus foible que celle du jour, la première a comme la seconde la faculté d'éclairer; ses rayons peuvent être condensés par un miroir ardent, & l'on peut brûler à son foyer de la paille & du foin bien secs: elle est donc plus active que la lumière de la lune, puisqu'elle est assez fournie de particules ignées pour échauffer les corps auxquels elle se combine; elle produit même des effets encore plus forts, lorsqu'elle est plus fortement concentrée & appliquée sur les corps par un chalumeau; alors, sa lumière intérieure est d'un blanc éclatant, & elle se trouve enveloppée d'une espèce d'atmosphère bleue, qui n'est que l'évaporation du phlogistique ou de la base enchaînante du feu: quand la flamme, ou plutôt quand le feu se dégage de cette manière hors de ses entraves, il fond le verre & les métaux.

La flamme échauffe comme le feu à une certaine distance, elle paroît plus disposée que la lumière à s'unir aux corps environnans; ne seroit-elle point sans chaleur comme la lumière, si elle étoit aussi simple qu'elle? Le feu ne seroit-il pas un être fixe s'il n'avoit pas mille affinités avec tous les corps?

La flamme eſt imprégnée des parties du corps brûlant ; elle n'eſt peut-être que le feu manifeſté par la chaleur, mais combiné avec les parties huileuſes du corps qui ſe volatiliſe. En vain les charbons rougiſſent, ils ne donnent aucune flamme à moins qu'ils ne ſoient humectés ; les métaux en fuſion ne s'enflamment jamais à l'exception du zinc, dont le phlogiſtique abondant uni au feu, forme la flamme la plus vive qu'il y ait ; les corps les plus combuſtibles ne ſauroient brûler dans des vaiſſeaux clos, ou dans des airs gâtés, parce que le phlogiſtique ne peut s'y vaporiſer pour former la flamme par ſon union avec le feu ; les liqueurs ſpiritueuſes ne s'allument que lorſqu'elles commencent à être vaporiſées par la chaleur. Il réſulte donc de là, que la flamme ou ſa lumière n'eſt pas l'effet de l'abondance du phlogiſtique, mais qu'il faut que les matières phlogiſtiquées ſoient réduites en vapeurs pour s'unir au feu ; on voit au moins que les métaux & les pierres ne s'enflamment point, parce qu'ils ſe volatiliſent peu, & que le bois pourri qui eſt luiſant eſt auſſi dans un état de décompoſition ; la lumière phoſphorique des animaux eſt une tranſpiration de leur corps, & celle des phoſphores eſt une émanation qui s'embrâſe à l'air ; alors, le feu qui s'échappe s'unit à une partie plus groſſière qui le rend lumineux. Je dirai preſque que les métaux ne changent de couleur au feu, que parce que le feu commence déjà à y être dans un état de combinaiſon.

Mais ces idées ne deviendroient-elles pas plus probables, ſi l'on conſidère que les corps ne commencent à luire qu'au 26 ; degré environ du Thermomètre de Réaumur ? Il faut cette chaleur pour volatiliſer les huiles ; il n'y a point de flamme ſans fumée, c'eſt-à-dire, ſans une volatiliſation de parties plus ou moins phlogiſtiques du corps embrâſé ; le phlogiſtique paroît ſur les corps brûlans par la couleur noire qu'ils prennent & par la flamme qui eſt un phlogiſtique volatiliſé ; enfin, la flamme en dernière analyſe, fourniroit des parties huileuſes & phlogiſtiquées, & s'il n'y a point de flamme ſans eau, c'eſt parce que cette eau eſt contenue dans les huiles vaporiſées, ou plutôt parce qu'elle eſt vaporiſée quand les premières huiles s'évaporent, & parce que ſon expanſibilité ouvre aux matières & au feu des iſſues plus commodes dans le corps qui les fournit. La lumière de la flamme ſe décompoſe par le priſme comme la lumière du jour, quoique la flamme de chaque corps combuſtible paroiſſe avoir un fonds de couleur qui lui eſt particulier & qui eſt analogue au corps qui la forme.

En général, plus les corps ſont phlogiſtiqués plus leur flamme eſt bleue, comme celle du charbon, du ſoufre, de la poix réſine, des eſprits ardens ; la lumière de la cire blanche eſt brillante, celle de la cire jaune l'eſt moins ; l'huile d'olives bien pure donne une belle flamme, mais ſa vivacité diminue avec la pureté de l'huile.

Remarquez encore, Madame, que la lumière est bleue, là où la décomposition du corps brûlant commence, & par conséquent là où la composition du feu avec sa base s'opère; aussi, la flamme n'a toute sa vivacité & sa blancheur qu'au centre où le phlogistique est le plus volatilisé; elle est ensuite environnée des parties phlogistiquées qui s'évaporent & qui ne se combinent qu'en partie; ce sont elles qui obscurcissent la flamme.

La lumière bleue est donc plus composée, & la plus vive ou la plus blanche est plus ignée; que dis-je, sa couleur varie suivant les corps brûlés; ceux qui contiennent du cuivre donnent une flamme verte comme le phosphore d'urine brûlé sur les charbons. M. Melvill avoit observé que le rouge, le jaune, le verd & le bleu sont ternis par la flamme des esprits brûlans; que si l'on mêle à ces esprits du sel ammoniac ou de la potasse, ces couleurs deviennent boueuses; que le verd ne se distingue pas du bleu à la lumière d'une bougie; il avoit trouvé de même qu'en mêlant du nitre ou du sel marin avec les esprits ardens, la couleur rouge devenoit boueuse, la verte brune olive, la bleue foncée noire, la bleue claire brune, la blanche jaune; le visage paroît cadavéreux au travers de la flamme du charbon, au lieu que dans tous ces cas la lumière du soleil est immuable & présente les mêmes objets avec les mêmes couleurs.

Nous conclurons donc que la flamme n'est pas le feu, mais une combinaison du feu avec une matière phlogistique qui a été volatilisée, & qu'elle est plus chargée de phlogistique que la lumière; elle est, suivant les découvertes curieuses de M. Volta, l'inflammation de l'air inflammable qui est une composition fortement phlogistiquée, & qui donne une lumière bleue; j'ai revivifié diverses chaux avec facilité, dans la partie obscure de la flamme; ce qu'il est impossible d'opérer au feu qui les calcineroit encore plus, de même que la partie blanche de la lumière; la suie qu'elle laisse échapper est du phlogistique trop grossier qui n'a pu se combiner avec le feu.

La flamme diffère du feu à tous les égards par lesquels elle ressemble à la lumière, mais elle diffère de la lumière, parce qu'elle est moins simple qu'elle, & parce qu'elle cause plus de chaleur.

§. 5. *Comparaison de l'Electricité avec la Lumière, le Feu & la Flamme.*

1°. Le feu électrique ressemble au feu par son origine qui peut être le frottement; par sa manière de se communiquer, il peut passer à un corps non-frotté; il semble mieux se propager au travers des corps denses comme les métaux; mais aussi il s'écoule sans chaleur de tous les corps, lorsqu'il n'y est pas arrêté & accumulé.

Le feu électrique & la chaleur se conservent mieux dans un air plus

denſe & ſe diſſipent plutôt dans un air humide, mais le fluide électrique diſparoît dans tous les cas beaucoup plutôt.

Le feu électrique a des affinités particulières; celles du feu ſont univerſelles; le premier répugne à pénétrer les matières réſineuſes, vitreuſes, &c. l'air même quand il eſt ſec; le ſecond agit ſur elles avec la plus grande facilité.

Le feu électrique a une atmoſphère ſenſible & terminée; la ſphère d'activité du feu diminue par nuances inſenſibles & s'étend fort loin.

Le feu ne pénètre les corps que peu-à-peu; l'électricité ſur le champ; elle ne dilate pas les corps comme le feu, ſans doute parce qu'elle n'excite aucune chaleur.

La tourmaline s'électriſe dans l'eau chaude qui éteint le feu; l'étincelle électrique gliſſe ſur la ſurface de l'eau, au lieu que le feu l'échauffe dans ſa maſſe.

Le feu électrique opère tous les grands effets du feu, la fuſion, la calcination; il colore les métaux; mais ce qu'il ne faut pas oublier, c'eſt qu'il revivifie quelques chaux métalliques comme le phlogiſtique.

2°. L'électricité a quelques rapports avec la flamme; le fluide électrique luit comme la flamme, il offre comme elle les couleurs priſmatiques, il allume comme elle ſeule l'air inflammable, ce qui me feroit aſſez ſoupçonner qu'elle eſt une eſpèce de flamme, puiſque les charbons embrâſés ne ſauroient produire cet effet; elle enflamme de même l'eſprit-de-vin; elle ſuppoſe un corps qui lui ſert de baſe; enfin l'électricité brûle par étincelles, comme le phoſpore d'urine & l'or fulminant; elle a de l'odeur, & elle luit dans un air très-raréfié où toute autre flamme s'éteindroit; elle ſuit le chemin le plus court.

3°. Ces rapports du fluide électrique avec le feu & la flamme, en indiquent déjà pluſieurs avec la lumière que je ne répéterai pas, tels que la faculté de luire, de produire les couleurs priſmatiques, de luire dans un air infiniment raréfié, de brûler lorſqu'il eſt concentré : l'électricité rend encore phoſphoriques tous les corps que la lumière doue de cette qualité; mais auſſi elle diffère de la lumière, parce que les corps peuvent facilement détourner les rayons électriques, & ils n'agiſſent que très-peu ſur le rayon lumineux & ſeulement dans de certaines circonſtances. Le fluide électrique pénètre encore les corps opaques; il a une odeur particulière; il me paroît ceſſer de luire dans un vuide parfait, ce qui n'arrive pas à la lumière; l'électricité ſemble encore ſe mouvoir plus aiſément dans un corps denſe, que dans tout autre; elle ne perd pas ſon éclat, quelle que ſoit l'étendue du corps ou du fluide au travers duquel elle ſe propage; elle ne paroît pas s'y dévoyer de ſa route, cependant la lumière a un éclat d'autant moins vif que le milieu qu'elle traverſe eſt plus épais, quoiqu'il ſoit très-tranſparent quand ſes couches ſont minces; elle varie ſa vîteſſe, & change

ſon cours ſuivant les milieux où elle paſſe ; l'étincelle électrique ne conſerve pas ſa couleur dans divers fluides, où la lumière reſte inaltérable, elle eſt plus rouge dans l'acide vitriolique & dans l'air inflammable ; peut-être ces fluides diminuent-ils ſon intenſité en s'appropriant quelques-unes de ſes particules phlogiſtiquées, qui lui ſont moins étroitement unies qu'à la lumière ? elle eſt au moins blanche dans l'air fixe qui a moins d'affinité avec le phlogiſtique ; elle ne peut paroître dans l'alkali cauſtique & dans l'acide marin. L'étincelle électrique diminue encore l'air commun en le phlogiſtiquant, & il ne paroît pas que la lumière produiſe cet effet. Enfin l'étincelle électrique n'empêche pas l'étiolement des plantes privées de l'action de la lumière, & ſi un fil de métal eſt plongé dans l'eau qu'on électriſe, le fluide électrique ſuit par préférence le fil de métal. Il réſulteroit de là, que le fluide électrique eſt bien moins actif que le feu ; qu'il a moins d'affinités avec les corps ; qu'il n'agit ſenſiblement ſur eux que lorſqu'il y eſt accumulé ; qu'il y a un grand nombre de corps qu'il ne ſauroit pénétrer ; ce qui pourroit faire croire qu'il eſt beaucoup plus composé : il me ſembleroit même que l'électricité n'entre que dans les grands pores des corps, & qu'elle ne s'inſinue point dans les plus petits ; on voit l'étincelle gliſſer ſur la ſurface des fluides ; outre cela, elle ne dilate aucun corps. Enfin, la chaleur peut produire l'électricité comme dans la tourmaline, & dans la réſine ou le ſoufre en fuſion ; mais elle s'y forme peut-être alors en ſe combinant dans ſes molécules avec le phlogiſtique qui ſe vaporiſe.

L'union du feu avec ſa baſe me paroît plus étroite dans la matière électrique que dans la flamme, puiſque la première ne donne aucune chaleur, & qu'elle ſe manifeſte dans les vaiſſeaux clos où la flamme s'éteint par le phlogiſtique qu'elle laiſſe échapper, comme dans l'air raréfié, où le phlogiſtique ne peut ſe vaporiſer ; il eſt vrai que l'étincelle électrique qui ſe rapproche de la flamme gâte l'air comme la flamme, parce qu'elle s'y décompoſe. Il ſembleroit donc que l'électricité eſt un feu ſaturé de phlogiſtique, puiſqu'il ne paroît plus attiré comme la lumière par les matières phlogiſtiquées qu'il ne ſauroit ſe phlogiſtiquer davantage.

Il paroît delà que l'électricité eſt plus compoſée que la lumière, puiſqu'elle eſt plus affectée par une foule de corps qui la modifient, & puiſqu'elle répand une odeur forte. Il eſt vrai qu'elle reſſemble beaucoup à la lumière dans ſes effets ; auſſi, il me ſemble qu'elle n'en diffère dans ſa compoſition, que parce que le feu eſt uni plus intimément à une plus grande quantité de phlogiſtique ou de matières phlogiſtiquées.

§. 6. *Comparaison du Phlogistique avec le Feu, la Flamme, l'Electricité & la Lumière.*

1°. Avant d'entrer en matière j'observerai qu'il y a quelques propriétés communes, à la flamme, à l'électricité & à la lumière, dont je me propose de parler d'une manière plus particulière à la fin de cette lettre.

Le phlogistique par lui-même n'est pas chaud & ne sauroit brûler; mais il facilite l'inflammation, ce que le feu seul ne sauroit faire, comme on l'observe dans la chaux de zinc.

Plus le phlogistique est abondant dans un corps, & moins fortement il lui est uni, plus facilement aussi il le quitte; au contraire, le feu reste d'autant plus long-tems dans un corps qu'il y a été plus accumulé.

Les corps se saturent de feu & de phlogistique, mais ils peuvent être dépouillés de phlogistique au point de ne pouvoir le reprendre, comme dans quelques chaux métalliques; il n'en est pas de même du feu qui agit toujours semblablement sur les mêmes corps pour les échauffer, quoiqu'ils aient été exposés souvent à son action & dépouillés du feu qu'ils avoient acquis.

Le feu par son action dissipe le phlogistique des corps sur lesquels il agit, en s'unissant à lui, & produisant par ce moyen la chaleur; le feu forme même ce phlogistique par son union avec les parties vaporisées du corps brûlant, mais il s'exhale & abandonne le corps où il se développe.

Le feu dénature les corps en les détruisant, ou en changeant leurs qualités; le phlogistique ne détruit rien, il produit de nouvelles combinaisons qui frappent nos sens, & il rend à plusieurs corps les propriétés que le feu leur avoit ôtées; ainsi le feu calcine les métaux, mais le phlogistique les réduit.

Le phlogistique & le feu cessent de brûler dans des vaisseaux clos.

La chaleur est peut-être l'effet de la formation du phlogistique pendant la combustion; il n'y a point de combinaison avec des matières fortement phlogistiquées sans chaleur.

L'air, qui a tant d'affinités avec le phlogistique, ne seroit-il pas l'intermède par le moyen duquel le feu se combine avec les parties vaporisées qui contribuent à la formation de la flamme & du phlogistique? Il faut remarquer que la flamme qui est une matrice du phlogistique formé par l'union du feu avec les vapeurs du corps brûlant, diminue beaucoup l'air, le rend irrespirable & lui fait éteindre le feu, de même que tous les procédés où le phlogistique se forme ou s'exhale, ce qui prouve que l'air doit être très-pur pour avoir des affinités avec le phlogistique,

Le frottement ne produit la flamme & le phlogistique, qu'après avoir développé le feu; ou plutôt le frottement développe le feu & le feu donne naissance à la flamme & au phlogistique.

Le phlogistique ne passe pas au travers de certains corps perméables au feu comme le verre; il faut qu'il soit appliqué immédiatement au corps avec lequel on veut l'unir, ce qui n'est pas nécessaire pour le feu

Le phlogistique ne s'unit pas à l'eau sans intermède comme le feu; mais ils se combinent avec les acides & les alkalis; à la vérité, les effets ne sont pas les mêmes, le feu les échauffe, les vaporise; le phlogistique adoucit les premiers & rend les seconds volatils quand ils sont fixes.

Le phlogistique gâte l'air, il le diminue; le feu ne paroît pas produire cet effet.

Tous les deux donnent la couleur & l'opacité à quelques corps; mais le phlogistique ne leur communique ni chaleur ni lumière.

Le feu & les acides chassent le phlogistique hors des métaux pour s'en charger, ou se combiner avec lui; le feu agit au moins plus vigoureusement sur les corps phlogistiqués, parce qu'il a plus d'affinités avec eux; il y en a même qui se consument sans ignition apparente, comme le foie de soufre, le phosphore d'urine; d'autres sont embrâsés par une seule étincelle d'un caillou, comme l'amadou & l'air inflammable.

Le phlogistique fait une partie du poids du soufre ou des corps; le feu n'augmente pas leur pesanteur, celle des chaux métalliques est l'effet d'une absorption d'air fixe.

Le phlogistique, uni à des corps solides, diminue leur dureté sans leur donner de la fluidité.

Le feu colore quelques corps lorsqu'il est vif, le phlogistique les colore tous. Le feu pur est sans lumière ni odeur, le phlogistique ébranle les nerfs optiques par la lumière qu'il excite dans sa combustion, & les olfactifs par ses émanations.

Le feu sert aux combinaisons phlogistiques; le charbon éteint ne rend pas sulphureux l'acide vitriolique sans chaleur; l'acide nitreux qui est sans action sur le charbon éteint, s'enflamme dès qu'on lui présente un charbon allumé; l'acide marin s'unit difficilement au phlogistique.

Le foie de soufre gâte l'air comme tous les procédés phlogistiques, au point que le feu s'éteint, parce qu'il n'y a plus d'air assez pur pour servir d'intermède dans l'union du feu avec les matières qu'il vaporise; ils ternissent l'argent & le plomb, mais le feu ne produit rien de semblable.

Ces rapports montrent que le phlogistique diffère du feu par sa base; qu'il la perd en partie par l'action d'un feu nouveau qui s'en approprie une partie; qu'il peut même redevenir feu lorsqu'il est exposé à un feu

violent : en un mot, le phlogiſtique diffère du feu par ſa compoſition & ſon inertie, c'eſt un feu combiné, & le feu eſt le principe de ſon mouvement.

2°. Le phlogiſtique réduit comme la flamme les chaux métalliques, parce que ſa partie obſcure eſt une mine de phlogiſtique; la ſuie & la fumée ne laiſſent aucun doute ſur le phlogiſtique qu'elle contient; la flamme gâte l'air comme les procédés phlogiſtiques; le phlogiſtique mis en mouvement produit la flamme, comme dans le mêlange formé avec du ſoufre, de la limaille de fer & de l'eau; mais il ne luit pas ſans échauffer, & il ne s'enflamme que dans de certaines circonſtances.

Il paroît plus compoſé que la flâmme, il ne pénètre pas les corps, à moins qu'il ne ſoit mis en mouvement, & quoiqu'il ſoit en mouvement il y a beaucoup de corps qui lui ſont imperméables; il ſemble devoir toute ſon activité au feu, & la flamme n'eſt peut-être que le phlogiſtique un peu volatiliſé, & dont la baſe eſt moins fixe ou moins conſidérable.

3°. Le phlogiſtique a de même ſes rapports avec le fluide électrique; tous les deux diminuent l'air commun, réduiſent les chaux métalliques, ont beſoin de quelque force étrangère pour ſe développer; quelquefois cependant le phlogiſtique qui abonde dans un corps s'exhale en ſilence, mais le fluide électrique ne devient ſenſible que lorſqu'il eſt violenté; il s'annonce par des effets remarquables, tels que les attractions ou répulſions, il opère tous les effets du feu le plus ardent; le phlogiſtique, plus paiſible, n'opère aucun de ces effets, mais auſſi il eſt incoercible, tandis que le fluide électrique peut s'accumuler dans de certains cas, & agir alors ſuivant de certaines loix. Enfin, le phlogiſtique s'empare de quelques corps avec une telle force, qu'on ne peut les ſéparer; au lieu que les affinités électriques peuvent être facilement ſuſpendues, dérangées, & ne ſont durables pendant quelques-tems que dans de certaines circonſtances.

Ne paroît-il pas de-là que le fluide électrique eſt preſque auſſi phlogiſtiqué que le phlogiſtique, puiſque tous deux ſont également imperméables au verre, & puiſqu'ils produiſent tant d'effets ſemblables? Mais le fluide électrique ayant plus de mobilité, plus d'énergie, n'annonceroit-il pas auſſi une combinaiſon plus intime de ſes principes avec une baſe moins fixe?

4°. Enfin le plogiſtique reſſemble à la lumière, parce qu'il ſe combine comme elle avec les corps, qu'il a avec elle des affinités réciproques, puiſque les rayons ſe courbent plus dans les fluides phlogiſtiqués qu'ils ne devroient le faire en ſuivant la denſité du milieu.

Il me paroît une lumière éteinte, ſi je puis parler ainſi; il ſeroit peut-être la lumière ſi l'élément du feu n'étoit pas trop enveloppé, & il le devient ſans doute dès que le feu le volatiſe; on a la lumière toutes les fois qu'on combine le feu & le phlogiſtique.

La

La lumière, moins embarrassée par sa base que le phlogistique, est une matière allumante, mais le phlogistique, moins libre, est seulement inflammable.

La lumière & le phlogistique sont la cause des couleurs & des odeurs, comme on le voit dans l'acide vitriolique phlogistiqué qui devient acide sulphureux, & dans les fleurs ou les fruits privés de lumière ou qu'on y expose.

La lumière & le phlogistique donnent du ton aux vaisseaux des plantes & des animaux.

Le phlogistique a les plus grandes affinités avec les acides, il ne paroît pas clairement que la lumière en ait avec eux; il sembleroit bien que l'acide vitriolique donne aux pierres calcaires leurs qualités phosphoriques, & que la lune cornée & d'autres préparations métalliques doivent à l'acide marin la faculté de se combiner avec la lumière; la lumière rougit le suc du poisson de M. Duhamel; elle peint les fleurs, les feuilles, les végétaux; le phlogistique ne produit aucun de ces effets, & les plantes s'étiolent quand elles sont exposées à son action, si elles sont privées de la lumière.

Le phlogistique rend l'air meurtrier, & la lumière ne paroît pas lui communiquer une mauvaise qualité.

Le phlogistique forme le soufre, l'acide sulphureux, mais la lumière ne forme pas ces mixtes sur-le-champ comme lui; cependant, comme les plantes étiolées ne donnent aucune graine, ni même aucune fleur, ne pourroit-on pas croire qu'elle contribue puissamment à la formation des étamines qui semblent une espèce de soufre végétal? On sait que le lycopode & les étamines des pins s'enflamment aisément; on connoît l'inflammation des vapeurs qui s'exhalent de la fraxinelle à l'approche d'une bougie, & les étincelles que Mademoiselle Linné observa dans une capucine.

La lumière ne s'unit pas à l'eau, mais elle pourroit peut-être contracter cette union comme le phlogistique par le moyen d'un intermède.

Enfin la lumière n'alkalise pas le salpêtre comme le phlogistique, & ne réduit pas toutes les chaux métalliques comme lui, mais seulement le précipité perse, le précipité rouge, le turbith minéral, la lune cornée, qui n'ont pas sans doute besoin d'une grande quantité de phlogistique pour être réduits. Je dois le dire ici, les expériences de MM. Lavoisier & Fontana ne me permettent pas de douter que ces trois préparations de mercure ne soient de vraies chaux; n'oublions pas que les chaux martiales exposées au miroir ardent, redeviennent attirables par l'aimant, & par conséquent phlogistiquées.

Il résulte de tout cela, que le phlogistique a les plus grandes analogies avec la lumière; mais il n'a ni son activité ni sa faculté de luire, ni son efficace pour prévenir l'étiolement des plantes; il paroît beaucoup plus composé que la lumière, il n'agit que par le moyen du feu, il ne traverse

pas les vases de verre que la lumière remplit, & il est contenu à grandes doses dans différens corps, où il existe en silence comme dans le charbon & les huiles; il produit enfin des effets qui affectent tous les nerfs, tous les sens, & qui ôtent la vie, tandis que la lumière n'agit que sur la vue par son éclat, ou sur les autres nerfs par la chaleur qu'elle excite.

§ 7. *Rapports de la Lumière, de la Flamme, de l'Etincelle électrique & du Phlogistique, relativement à leur combinaison avec des matières phlogistiquées.*

On a pu déjà remarquer que la plupart des rapports de la lumière avec la flamme, le fluide électrique & le phlogistique, étoient dépendans du phlogistique, ou plutôt tenoient leurs relations de quelques propriétés communes au phlogistique: je me suis abstenu de le dire, parce que je me proposois de comparer de nouveau ces êtres sous ce nouveau point de vue, en joignant des observations propres à intéresser la curiosité.

On sait que le phlogistique noircit les métaux blancs exposés à son action, de même que la lune cornée, la dissolution d'argent unie avec la craie ou la magnésie du nitre, le magistère de bismuth, le sucre de saturne, le mercure doux, le blanc de plomb, la céruse. Le mercure dissous dans l'acide marin & précipité par l'alkali volatil, est devenu jaune, le sublimé corrosif a jauni, & enfin noirci; le turbith minéral a pris une couleur noirâtre; les rubans de différentes couleurs ont été aussi changés, les violets, les roses & les bleus ont un peu blanchi, les verts ont jauni, le bois de sapin nouvellement raboté y a pris une couleur plus brune; je dois observer ici que le phlogistique que j'ai employé a été le foie de soufre en liqueur, dégagé par le vinaigre, & renfermé avec les corps en expérience sous un récipient couvert de manière qu'il n'avoit aucune communication avec la lumière.

L'étincelle électrique a produit des effets à-peu-près semblables; elle a légèrement teint en violet dans l'obscurité la lune cornée, la dissolution d'argent unie avec la craie ou la magnésie du nitre, le magistère de bismuth, le sucre de saturne & le mercure doux; elle a jauni le sapin & blanchi les rubans violets; elle noircit encore l'argent, revivifie la chaux de zinc; je ne doute pas qu'elle ne réduise de même le précipité perse, le précipité rouge, le turbith minéral & les chaux d'or & d'argent calcinés par les acides, lorsqu'on lui fera produire ses plus grands effets.

La flamme ne change point la couleur de ces corps que je viens de nommer par sa lumière, ni même lorsqu'elle est concentrée par le moyen d'un miroir ardent; mais elle opère ces effets lorsque les corps sont exposés à son action plus immédiate.

La lumière produit absolument les mêmes effets que l'étincelle élec-

trique & le phlogistique sur tous les corps dont j'ai parlé ; mais son énergie est moins efficace que celle du phlogistique, & elle agit avec plus de force que le fluide électrique. La lumière altère donc la couleur de ces corps, mais ses effets sont gradués dans la proportion que je viens d'indiquer.

J'ai fait mes expériences dans des flacons de cryslal minces, très-transparens, & fermés avec des bouchons de crystal ; si l'on y met de la lune cornée, elle commence à se teindre en violet au bout de quelques secondes; après une minute elle est très-sensiblement violette ; cette couleur ne pénètre pas au-delà d'une surface très-mince. Ce changement est uniquement dû à l'impression de la lumière, puisque la lumière cornée, exposée semblablement à tous égards à la chaleur, au froid, à l'humidité, dans un air fort sec, dans le vuide, dans l'eau, pourvu qu'elle soit garantie de l'impression de la lumière & des vapeurs phlogistiques, conserve sa blancheur, & elle ne la perd jamais que proportionnellement à l'action de la lumière sur elle ; si elle étoit, par exemple, placée dans un lieu où l'illumination permît seulement de lire l'écriture courante, il faudroit huit ou dix jours pour qu'il y perdît sa blancheur.

La lumière réfléchie & réfractée produit les mêmes effets ; la lune cornée & les précipités mêlés avec la craie & la magnésie du nitre, offrent les mêmes phénomènes quand ils sont exposés à la lumière.

M M. Beccari, Meyer, Schulze & Scheele avoient observé que la lune cornée & les précipités d'argent passoient du blanc au noir par l'action de la lumière ; ils avoient vu que si l'on place de la lune cornée dans un vase ouvert & qu'on la couvre en partie avec des bandes de papier, la partie couverte y change de couleur la dernière ; mais pour rendre l'expérience plus décisive, j'ai couvert le vase avec une plaque de laiton trouée de plusieurs trous, & il n'y a que les portions de la lune cornée exposées à son action qui soient devenues violettes ; le fond du vase offroit le spectacle d'un satin blanc à mouches violettes.

La lumière change de même, quoique avec plus de lenteur, les précipités d'argent; elle donne une couleur grise, mais foncée, au magistère de bismuth, au mercure doux & au précipité blanc ; elle rend presque blanc le soufre doré d'antimoine & le turbith minéral, de même que l'alkali caustique.

La lumière peint tous les végétaux ; elle colore les vîtres auxquelles elle donne la couleur de l'arc-en-ciel ; elle rend bleus les champignons dans leur partie fraîchement coupée, comme M. Bonnet l'a observé.

Elle change les couleurs des étoffes en jaunissant le verd, blanchissant le violet & le rose, comme M. Beccari l'a observé dans les Mémoires de l'Institut, & il a remarqué en même-tems que cet effet étoit produit par la lumière indépendamment de toute autre circonstance. Ainsi, Madame,

la Physique n'est pas inutile pour le choix d'une robe ou d'un ruban; dont on souhaite que les couleurs se conservent; elle sert de même, comme vous avez pu le remarquer, pour calculer l'effet que les couleurs doivent produire quand on passe de la lumière du jour à celle des bougies.

Enfin, la lumière altère la couleur des bois. Je n'entre pas dans de plus grands détails sur cette partie de mes recherches, parce que j'y reviendrai dans quelques momens.

Je tire seulement cette conséquence : c'est que si l'on peut conclure avec vraisemblance, de l'analogie des effets à celle des causes, nous dirons que comme le phlogistique & l'électricité noircissent quelques corps blancs, la lumière produit sans doute le même effet par le même moyen; mais ce moyen est manifestement le principe phlogistiquant dans le phlogistique & l'électricité : donc la lumière peut agir aussi de la même manière, mais ses effets sont plus lents parce que son énergie est moindre.

§. 8. *Rapports particuliers de la Lumière & de l'Electricité.*

La lumière & l'électricité ont la faculté commune de rendre plusieurs corps phosphoriques, quand ils ont éprouvé leur action. Tels sont les diamans, les pierres précieuses, les crystaux, les quartz, les agates, les silex, le verre, la porcelaine, les spaths vitreux & fusible, les phosphores de Bologne, de Canton, le tartre vitriolé, le sucre, la magnésie du sel d'epsom, le sublimé, la terre des os, la terre de l'alun précipitée par l'alkali fixe, la craie de Briançon, la chaux éteinte à l'air, la lune cornée, l'arsenic blanc, diverses résines. Entre ces matières, il y en a plusieurs qui ne luisent que lorsqu'elles sont échauffées; on remarquera dans l'ordre que j'ai suivi, que depuis la magnésie blanche, elles luisent sans frottement & par la seule impression de l'étincelle électrique sur chacune d'elles, ou lorsqu'on les a exposées au soleil; les autres ont été éprouvées de cette manière par Messieurs Beccari, Canton & Desaussure, & luisent par ces seuls moyens.

Cependant la lumière n'est point électrique, & ces corps qui luisent sans avoir éprouvé l'impression de l'électricité, ne donnent aucune apparence d'en avoir, non plus que ceux qui luisent après avoir été électrisés, comme je l'ai observé plusieurs fois sur la pierre de Bologne & le sucre placés sur des plaques de métal, & séparés du conducteur après que l'électricité les a eu rendu lumineux; outre cela, plusieurs corps luisent fortement quand on les plonge dans l'eau, quoique leur électricité dût être anéantie par cette immersion, si elle avoit réellement eu lieu auparavant; on voit encore que l'électricité n'a pas seule le pouvoir de rendre les corps lumineux; il y a des corps de même

nature qui sont plus lumineux & moins électriques, tandis que d'autres sont lumineux & plus électriques. Le mercure dans un matras vuidé d'air, devient lumineux & électrique, si on le frotte dans l'obscurité, mais il est seulement lumineux, si l'on agite le matras; d'où il résulte que l'électricité exige quelque chose de plus que la lumière.

Enfin, M. Dufay a observé que les pierres précieuses luisent par le frottement, l'exposition à la lumière & la chaleur, comme on peut s'en assurer sur l'améthyste, l'émeraude, le phosphore de Bologne, le diamant, le rubis, la topase, le saphir & le lapis lazuli.

Il y a donc une analogie entre le fluide électrique & la lumière pour rendre les corps lumineux; peut-être que ces deux substances vaporisent l'acide contenu dans les matières phosphoriques pour développer le feu & les particules phlogistiquées qu'elles renferment, en s'appropriant celles que la lumière y apporte, & qui y sont nécessaires pour opérer cette lumière qui est très-foible, & qui paroît formée par des corps trop grossiers pour lui laisser tout son éclat; il est au moins certain que la plupart de ces matières phosphoriques renferment un acide ou naturel, ou artificiel, mais toujours bien caractérisé; il est encore également certain, que le fluide électrique ne rend les corps phosphoriques qu'en les phlogistiquant, car on ne sauroit attribuer cet effet à sa chaleur qui est insensible, à sa collision qui est momentanée; il n'y a que son incorporation par sa décomposition qui produise cet effet; on ne peut donner la phosphoréité que par des étincelles, & on sait que l'étincelle décompose le fluide électrique, comme il paroît par la réduction des métaux & la précipitation de l'air fixe qu'il opère, & qui ne sont produites que par le dégagement du phlogistique qu'il contient; ainsi la lumière agiroit encore de cette manière comme un corps phlogistiquant, ou plutôt comme un corps qui donneroit au phosphore le feu qui s'échappe dans la décomposition. Ne seroit-il pas possible aussi que la lumière fût attirée par l'acide du corps phosphorique, qu'elle le volatilisât par son union avec lui, & qu'elle en sortît avec ses vapeurs chargées des particules de feu qu'il pourroit dégager, dans ce moment où il agiroit avec plus de force? Mais ce moyen ne peut pas s'appliquer également à tous les corps phosphoriques.

Il ne faut pas oublier que toutes les combinaisons phlogistiquées ne sont pas également propres à produire la lumière; le foie de soufre, par exemple, ne produit que les effets les plus grossiers, parce que le phlogistique y surabonde, il s'exhale sans luire, & il ne devient lumineux que lorsque le feu s'empare d'une partie de sa base; il en est de même du charbon qui rougit au feu, & qui ne sauroit donner une flamme vive; le feu trop enveloppé ne peut y produire la lumière; le phlogistique seul ne sauroit communiquer aux corps cette faculté; mais l'électricité la déploie quand on l'accumule & quand on la décom-

pose en la faisant étinceler; la lumière plus ignée, plus subtile, agit seule & sans intermède pour phosphoriser les corps capables de cette propriété. Toutes les lumières ont la faculté de communiquer à ces corps la phosphoréité, mais elles n'ont ce pouvoir qu'en raison de leur intensité, & de leur subtilité; ainsi la lumière d'une bougie, du bois brûlant, de la lune, du zinc enflammé, n'agissent que très-foiblement & au bout d'un tems très-long.

La lumière immédiate du soleil brunit la lune cornée considérablement plutôt que toute autre; la lumière des bougies au bout d'un tems assez long, commence à la peindre d'une foible nuance; enfin la lune ne produit cet effet qu'après plusieurs nuits d'action continuelle; il en est la même chose pour les phosphores; mais aussi quand la lumière est parvenue à un certain degré d'obscurité, elle ne produit presque plus aucun effet.

La lumière du crépuscule, celle qui seroit nécessaire pour lire ce journal en venant d'éprouver l'action d'une lumière vive, sans permettre la lecture d'un caractère plus petit à une vue d'une force médiocre, seroit sans aucune efficace sur la lune cornée, & toutes les autres matières que j'ai nommées; mais la matière électrique & le phlogistique sont de même sans effet quand leur force est très-affoiblie.

§. 9. *Décoloration de divers Corps opérée par la Lumière au travers de diverses lames, soit de verre, soit de papier.*

Il est important de considérer l'impression de la lumière sur différens corps au travers de diverses lames, soit de verre, soit de papier. Voici la description de l'appareil dont je me suis servi.

Soit une caisse parallélipipède dont la base a un pied en quarré & la hauteur dix-huit pouces; elle est terminée de trois côtés par une feuille de fer-blanc; le quatrième est un feuillet de verre qui a environ trois quarts de ligne d'épaisseur. J'ai inséré dans cette caisse, quatre autre caisses ayant la même hauteur, faites avec le même verre, mais différant toutes par leur largeur, puisqu'elles étoient toutes placées à cinq lignes les unes des autres; elles étoient fixées par une rainure faite dans la planche qui servoit de base à la caisse, & elles s'y enchâssoient; toutes ces caisses étoient recouvertes par une blanche semblable à celle de la base, & qui interceptoit tous les rayons de lumière qui auroient pu entrer par le sommet de la caisse.

J'ai employé des rubans de soie appellés *Annetes*, leurs couleurs étoient la violette pâle, la rose, la verte & la bleue; je ne parlerai que des premières couleurs, parce que l'effet de la lumière sur elles a été le plus sensible.

Je plaçois ces rubans de manière qu'une partie flottoit à l'air, tandis que l'autre étoit en-dedans de la première glace, de façon qu'elle lui interceptoit l'action immédiate de la lumière ; j'en plaçai un second sur la glace de la seconde caisse qui étoit la plus voisine, & ainsi un troisième, un quatrième & un cinquième sur les glaces des caisses suivantes, en observant que ces rubans ne s'éclipsassent pas réciproquement la lumière ; je plaçai de même encore d'autres rubans sur les glaces des mêmes caisses, de manière que le sixième avoit cinq glaces entre lui & la lumière, &c. Enfin j'y plaçois des rubans ployés dans plusieurs papiers & qui ne pouvoient recevoir aucune action de la lumière.

J'observai, 1°. que les rubans qui n'avoient pu être exposés à l'action immédiate de la lumière, n'avoient point changé de couleurs : 2°. Que les rubans violets & roses exposés immédiatement à la lumière & au soleil, avoient un peu blanchi au bout d'une journée ; que cela augmenta pendant la seconde & les suivantes, quoique le côté du ruban qui n'étoit pas exposé à la lumière eût conservé long-tems sa couleur ; ce fut seulement au bout de trente-cinq jours que les deux côtés du ruban furent décolorés : 3°. Que la partie de ce ruban placée sur la première glace, & séparée par cette glace du contact de la lumière, ne commença à changer de couleur que trois jours après y avoir été mise, & eut seulement fort ternie, au bout de cinquante jours, sa surface exposée à la lumière : 4°. Que six semaines ensuite les rubans violets & roses avoient blanchi : 5°. Qu'à la fin des trois mois le ruban exposé sur la quatrième glace avoit commencé de se faner. Enfin, qu'au bout de six mois les autres rubans, dans les autres positions plus reculées, n'avoient souffert aucune altération, comme ceux qui avoient été mis au fond des caisses après avoir été ployés dans du papier.

A l'expiration d'un mois, le jaune & le bleu n'avoient souffert aucune altération bien sensible, après avoir été séparés du contact immédiat de la lumière par une glace ; mais au bout de quatre mois le jaune a bruni, le bleu a été moins foncé de quelques nuances, le cramoisi a un peu blanchi, le verd a un peu jauni ; mais il a fallu trois fois plus de tems pour leur faire éprouver ces changemens, lorsqu'ils recevoient l'impression de la lumière au travers d'une glace, que lorsqu'ils étoient exposés à la lumière.

Je dois remarquer ici, mais sans donner rien de précis, parce que je n'ai pu répéter assez souvent mes expériences, que si les glaces se touchent, il en faut un plus grand nombre pour arrêter les effets de la lumière, que lorsqu'elles sont séparées par des couches d'air, comme dans les expériences que je viens de rapporter.

Enfin, il faut ajouter que ces expériences, de même que quelques-unes des suivantes, varient beaucoup selon les lieux où on les fait, à cause du séjour plus ou moins grand du soleil, de ses réflections, &c.

On peut cependant conclure en général, que la décoloration des rubans, eſt en raiſon de la quantité de la lumière qui les frappe, du moindre nombre des ſurfaces interpoſées, & des réfractions éprouvées par la lumière en changeant de milieu; enfin, qu'il y a un nombre de ces ſurfaces & de ces réfractions au-delà duquel la lumière n'opère plus aucune décoloration; peut-être que chaque paſſage d'un milieu dans un autre, occaſionnant des réflections conſidérables, diminue ſon intenſité au point qu'elle n'a plus aſſez d'énergie pour produire cet effet.

Dans une matière de cette importance, il ne faut rien négliger; j'ai ſuivi l'effet de la lumière ſur la planche de ſapin qui ſervoit de baſe à ma caiſſe, & j'ai remarqué, 1°. que la partie inférieure de cette caiſſe, immédiatement expoſée à la lumière, étoit jaunie, & que le jaune étoit brun: 2°. Que la portion de ſapin qui étoit derrière la première glace étoit preſque auſſi jaunie que celle qui étoit expoſée à l'air, & que celles qui ſuivoient étoient d'autant moins jaunies ou altérées par la lumière, qu'elles en avoient été ſéparées par un plus grand nombre de glaces; mais la partie du ſapin qui étoit derrière la neuvième glace, & qui étoit placée à 11 pouces & demi de la première, & ſur laquelle la lumière agiſſoit immédiatement, cette partie ſi éloignée & ſi garantie avoit encore des traces légères d'altération; enfin, l'épaiſſeur de ces taches étoit proportionnelle à la force de l'impreſſion de la lumière & à ſa durée, elle m'a paru de $\frac{3}{10}$ de lignes dans la partie expoſée immédiatement à la lumière, & j'ai lieu de croire que cette coloration, au bout de quelques années, ne paſſe pas une certaine épaiſſeur, comme je le ferai voir dans un autre Mémoire. La nature du bois m'a paru changée dans ſa nature, elle eſt devenue plus propre à la combuſtion; mais je renvoie encore ce ſujet curieux à un Mémoire qui ſuivra celui-ci, de même que des obſervations ſur la nature des bois & des ſubſtances qui me ſemblent être les plus ſujettes à ces variations produites par la lumière.

On ne ſauroit attribuer ces phénomènes, ni à l'air, ni à l'humidité, ni à la chaleur: 1°. Parce que les rubans & les bois expoſés à la lumière, ſans éprouver une chaleur plus forte que celle de l'atmoſphère, y ſouffrent ces altérations; tandis que ces bois & ces rubans placés à côté dans des boîtes de bois épaiſſes & bien fermées, y conſervent parfaitement leur couleur; outre cela, une chaleur de 50 degrés n'opère aucun changement ſans lumière & n'empêche pas l'effet que la lumière produit ſur eux quand elle agit: 2°. Ces décolorations ont également lieu dans le vuide, comme M. Beccari l'avoit remarqué, Mémoire de Bologne, T. VI. 3°. M. Bonnet dont l'œil perçant pénètre tout ce qu'il étudie, a obſervé dans *le Tome V, de l'édition in-8°. de ſes Œuvres*, dont il commence d'enrichir le Public, *page* 59, que les feuilles étio-

lées

lées des haricots avoient reverdi, après avoir été exposées à l'action de la lumière au travers d'une couche d'eau dans laquelle ces plantes étoient plongées: 4°. Ma caisse a toujours été exposée à la même température, de sorte que l'air qui y circuloit étant le même, l'humidité & la chaleur étant toujours semblables, ces causes égales auroient dû produire des effets égaux dans toutes les parties de la caisse; mais comme la décoloration des rubans, & la couleur jaune du sapin diminuent à mesure que les obstacles à l'action de la lumière augmentent, il en résulte clairement, 1°. que la lumière est la cause de ces phénomènes; d'ailleurs, on voit encore que la planche supérieure de la caisse qui n'a reçu que la lumière réfléchie est infiniment peu colorée: 2°. que la partie de la caisse qui a toujours été dans l'ombre est plus altérée dans sa couleur que la partie supérieure, mais aussi on y voit les bornes de l'ombre tracées par la force de la couleur brune qui est plus grande par-tout où la lumière a agi toujours immédiatement.

J'ai employé encore un liteau de sapin qui avoit trois pieds pour varier ces expériences; je l'ai partagé en dix-sept parties égales; j'en ai couvert alternativement une avec une bande de papier diversement coloré; de manière qu'une partie de cet espace fût couvert de deux papiers, tandis que l'autre étoit seulement couvert par un; le côté du liteau où le papier avoit deux doubles étoit le même pour chacune de ces divisions; ces papiers étoient fortement attachés par les deux bouts avec du fil & retenus par deux pointes d'épingles, de sorte qu'on ne pourroit aisément imaginer que l'air extérieur pût y jouer.

Au bout d'une année le papier *noir* n'a souffert aucune altération dans sa couleur, & le bois qu'il couvroit a conservé sa première blancheur.

Le papier *violet* a perdu toute sa couleur, le bois a jauni par-tout, mais particulièrement là où il n'y avoit qu'une épaisseur de papier.

Le papier *verd* a conservé une partie de sa couleur, la partie recouverte a été même un peu altérée; mais la couleur du bois a très-peu jauni dans la place couverte par un double de papier, & point du tout là où il y en avoit deux.

Le papier *jaune* a été entièrement décoloré dans la partie exposée à la lumière & point dans l'autre: le bois couvert d'une seule épaisseur de papier a été altéré dans sa couleur, mais peu là où il étoit doublé.

Le papier *rouge* a souffert peu de changemens dans sa couleur, aussi le bois n'en a presque point éprouvé.

Le papier d'Hollande *blanc* & épais a roussi dans sa partie extérieure; le bois a eu sa couleur altérée là où il n'étoit couvert que par un double de ce papier, mais il n'a point souffert d'altération là où il y en avoit deux.

Le papier *brouillard gris* a le moins préservé la partie du bois qu'il couvroit, mais ici encore on trouve que la partie la plus altérée étoit celle qui n'étoit couverte que par un seul papier. Je dois ajouter que les intervalles qui n'ont pas été couverts ont tous la même couleur; mais ce qui est capital, c'est que la lumière a agi non-seulement sur la partie qui n'étoit pas couverte, mais encore à une ligne au-dessous de la partie couverte.

J'ai préféré le papier aux étoffes dans ces expériences, parce que j'en croyois le tissu plus serré & plus continu; mais si ces expériences ne laissent aucun doute sur l'effet de la lumière pour décolorer le bois, si elles nous montrent que le foie de soufre, & l'esprit-de-vin produisent les mêmes effets, comme je le ferai voir bientôt plus en détail, elles instruisent peu sur la décoloration des papiers; les couleurs qui les couvrent sont terreuses, la préparation employée pour les appliquer est différente, l'essence du papier n'est pas la même; mais il m'a cependant paru que la décoloration a toujours été proportionnelle à la diminution de l'épaisseur des surfaces qui interceptoient l'action immédiate de la lumière; je vais renouveller ces expériences de manière à pouvoir statuer quelque chose de plus positif sur les altérations causées à chaque couleur. Après avoir ramassé les matériaux de cette lettre, je les communiquai, Madame, à M. Bonnet, que vous connoissez avec l'Europe comme un grand Physicien, un parfait Observateur & un sublime Métaphysicien; mais dont vous ne connoissez pas comme moi la grande bonté; il veut bien perdre son tems à écouter ceux qui le consultent & descendre jusques à eux pour les éclairer de son avis; il daigne m'honorer ainsi quelquefois de ses conseils & de ses leçons; quand il eut entendu la lecture de ce que je viens de vous écrire, il me montra son Journal qui contenoit plusieurs expériences du genre de celles que j'ai eu l'honneur de vous rapporter sur la décoloration de quelques corps; j'y vis avec plaisir que sans nous être communiqués en aucune manière, nous avions eu quelques idées semblables, & que nos expériences quoique différentes pour la forme, offroient les mêmes résultats; vous en jugerez mieux par l'excellent Mémoire que le Philosophe de Genthod publiera à ce sujet, & que j'annonce avec d'autant plus de plaisir, qu'il sera une autorité propre à accréditer les expériences que je voulois répandre, & une instruction infiniment utile pour les Physiciens.

Je n'ai pas encore fini, Madame, j'ai des expériences encore plus singulières à vous rapporter, elles me paroissent mériter la plus grande attention.

J'ai dit que Messieurs Beccari, Meyer, Schulze & Scheele avoient observé comme moi, que la lumière rendoit violette la lune cornée, mais j'ai observé de plus que la lumière du jour ordinaire quand le

ciel n'étoit pas ferein, n'opéroit ce changement qu'au bout de deux minutes; que dans un jour ferein, il ne falloit qu'une minute, mais que la lumière du foleil produifoit cet effet dans fix à huit fecondes; que cette lumière interceptée par un papier n'agiffoit qu'au bout de cinq minutes; qu'il lui en falloit dix quand il y avoit deux papiers & qu'elle étoit fans efficace quand il y en avoit trois.

M. Tingry, Démonftrateur en Chymie, de la Société des Arts, à l'honnêteté duquel je dois toutes les préparations que j'emploie, avoit précipité beaucoup d'argent par la diffolution du fel marin, dans un bocal qui avoit 8 pouces de haut fur 4 pouces de diamètre; tous les côtés du bocal où fe trouvoit la lune cornée paroiffoient violets; mais le côté expofé à l'action immédiate de la lumière, étoit beaucoup plus foncé; le fond du vafe vu par-deffous étoit parfaitement blanc, mais la partie fupérieure de la lune cornée fut teinte quoiqu'il y eût 7 pouces d'eau; le vaiffeau agité, la lune cornée reprit fa blancheur, & elle redevint violette quoique les rayons de lumière traverfaffent deux pouces d'eau pour y arriver.

Si l'on emploie une lentille pour porter une lumière plus vive fur cette lune cornée, elle eft changée à l'inftant même; fi l'on intercepte fes rayons par un papier il faut une minute, trois minutes lorfqu'il y a deux papiers, 10 minutes avec trois papiers & jamais avec quatre papiers. Le papier que j'emploie eft un peu plus ferré que celui de ce Journal.

La lumière réfléchie par un mur blanc n'agiffoit qu'au bout de fept à huit minutes. Un morceau de bois de noyer de $\frac{1}{2}$ ligne d'épaiffeur empêche la coloration de la lune cornée lorfqu'il intercepte la lumière, mais un morceau de fapin femblable ne produifit pas cet effet.

Douze lames de verre ayant chacune $\frac{1}{4}$ de ligne d'épaiffeur, & qui fe touchoient en couvrant la lune cornée, n'ont permis au foleil de la colorer qu'après avoir été expofée à fes rayons pendant vingt-deux minutes. Deux pouces d'eau entre deux lames de verre, n'ont arrêté que pendant trois minutes l'action de la lumière fur la lune cornée, elle eft devenue violette au bout de ce tems-là.

Enfin les différens rayons prifmatiques ont un pouvoir différent de colorer la lune cornée; le rayon violet change en violet la lune cornée dans 15 fecondes, le pourpre dans 23, le bleu dans 29, le verd dans 37, le jaune dans cinq minutes & demie, l'orangé dans 12 minutes, & le rouge dans 20 minutes; ces trois dernières couleurs commençoient feulement alors à laiffer une teinte violette fur la lune cornée, mais je n'ai pas pu parvenir à la rendre auffi forte que celle qui eft opérée par le rayon violet même au bout de trois quarts-d'heure.

Afin de ne laiffer aucun doute fur cette expérience, j'ai examiné l'effet de chaque rayon féparé de tout autre fur la lune cornée

dans une chambre obscure. Ensuite j'ai appliqué sur une des surfaces laterales d'un flacon une couche de lune cornée; j'y ai fait tomber l'image d'un prisme, de manière qu'elle occupât toute la largeur de l'espace couvert par la lune cornée que j'avois eu soin de couper en diagonale, pour mieux juger l'impression de la lumière sur la lamelle appliquée immédiatement au verre, & j'ai observé constamment l'effet particulier de chaque rayon comme je l'ai déjà décrit: j'aurois pu multiplier ces expériences en les faisant sur différentes préparations, comme je l'ai déjà pratiqué; mais cela n'offroit aucune vue nouvelle pour ce que je voulois aujourd'hui faire connoître, de sorte que je renvoie ces détails utiles à d'autres circonstances.

Il résulte de ces expériences: 1°. Que les rayons dont la vîtesse paroît la moindre, sont ceux qui agissent le plus fortement sur la lune cornée comme les rayons violets: 2°. Que les rayons qui paroissent les plus rapides, qui sont peut-être mieux réfléchis, & qui se combinent moins avec la lune cornée, sont ceux qui agissent avec le moins de force: 3°. Que les rayons violets agissent presque aussi vîte que tous les sept rayons ensemble: 4°. Ne seroit-il pas possible que les rayons violets fussent les seuls phlogistiqués, & que les autres rayons ne parussent l'être que parce qu'ils ne sont pas bien séparés du violet? 5°. Peut-être au moins les rayons violets sont-ils plus phlogistiqués que les autres, ou se combinent-ils plus facilement & en plus grande quantité? 6°. Enfin, peut-être tous ces rayons sont-ils phlogistiqués à différens degrés, puisqu'ils ont une manière d'agir commune quoique leur énergie particulière ne soit pas la même.

Oui, Madame, je crois ces rayons phlogistiqués, ou plutôt contenant une matière agissante comme le phlogistique; la lune cornée qui est ainsi colorée en violet est réduite, elle peut se dissoudre dans l'eau forte; & j'ai eu le plaisir de la voir sous son brillant métallique quand elle a été exposée à l'action du feu. Il est au moins certain que l'acide marin est chassé de l'argent, puisque l'eau dans laquelle on lave cette lune cornée noircie, est acide, & qu'elle a l'acidité du sel marin, puisqu'elle précipite la dissolution d'argent, tandis que l'eau qui lave la lune cornée blanche ne produit point cet effet; au reste, la lumière n'opère pas cette seule réduction, on sait que les acides calcinent l'or & l'argent, & qu'ils leur ôtent leur phlogistique, puisque leur dissolution donne de l'air inflammable; mais la lumière du miroir ardent réduit ces métaux sans addition, par le phlogistique de la lumière qui se décompose sans doute au foyer; ce qu'il y a de certain, c'est que l'or & l'argent donnent alors de l'air déphlogistiqué; il en est de même du précipité perse, du précipité rouge & du turbith minéral; enfin, la lumière du miroir ardent rend les chaux de fer attirables à l'aimant; la calcination donne aux terres calcaires la faculté d'attirer la lumière

quand elles sont impregnées d'acide, & le phosphore de Bologne est accompagné, pendant qu'il luit, d'une odeur de foie de soufre décomposé.

Puis donc que la lumière réduit la lune cornée & les chaux de quelques métaux, il paroît qu'elle agit comme une matière phlogistiquante ou phlogistiquée; la vapeur du foie de soufre, le charbon, produisent au moins des effets analogues; mais je me garde bien d'assurer que la lumière soit le phlogistique; ce qu'il y a de certain, c'est qu'elle ne colore que la surface de la lune cornée, & qu'au bout de plusieurs semaines la pénétration n'est pas plus grande qu'au bout de quelques minutes.

§. 10. *Considérations sur l'Etiolement.*

Les observations que j'ai rapportées, les considérations que j'ai faites peuvent nous approcher du fil qui nous conduira à la connoissance de l'étiolement.

Le feu ou la chaleur contribue au développement des plantes, comme le fluide électrique, mais ni l'un ni l'autre ne préviennent l'étiolement, si les plantes sont dans l'obscurité; les plantes végètent fort bien dans un air plogistiqué, mais ce phlogistique ne leur tient pas lieu de la lumière, elles y prennent bientôt une figure étiolée, si elles sont privées de l'influence bienfaisante du soleil; il y a même plus, la lumière de la flamme ne remplace pas celle du jour: M. l'Abbé Corte avoit observé que la tremelle qui cherchoit les rayons de la lumière ne cherchoit point ceux d'une bougie.

On sait qu'une feuille de papier appliquée sur les fruits, empêche leur coloration comme celle de la lune cornée.

On observe encore que l'étiolement se répare très-vîte, si l'on expose les plantes étiolées à la lumière.

L'inspection de la plante étiolée annonce qu'elle est attaquée d'une maladie qui seroit au végétal, ce que l'hydropisie produite par le relâchement est à l'animal; la plante s'allonge, s'effile, blanchit; elle est sans force; elle est noyée par un suc aqueux qui relâche toutes ses parties, elle ressemble assez à ces convalescens que le séjour dans la chambre, l'inaction & une forte transpiration affoiblissent, pâlissent, effilent & boursoufflent.

Les feuilles des plantes ont une partie résino-extractive, dissoluble dans l'eau par son adhérence aux matières qui composent l'extrait; alors, la partie extractive est bien dissoute, mais la résineuse est presque intacte; une infusion de la fleur de carthame donne une couleur jaune, mais les sels alkalis en tirent la couleur rouge qui est résineuse, & que l'eau seule n'auroit pu extraire; ceci m'avoit fait penser que comme l'évaporation paroît moindre dans les plantes étiolées, il seroit

possible que la partie colorante fût dissoute dans cette eau surabondante, & noyée au point qu'on ne pût l'appercevoir; mais les expériences de M. Bonnet prouvent que les plantes étiolées qu'on submerge réparent leur étiolement, si elles sont exposées à la lumière; cependant dans cet état elles ne sauroient transpirer abondamment, puisqu'elles sont environnées d'eau; d'ailleurs, l'électricité & la chaleur qui hâtent l'évaporation n'empêchent pas l'étiolement; & les plantes aquatiques s'étiolent sous l'eau quand elles sont privées de la lumière.

Il seroit peut-être plus probable d'imaginer une combinaison continuelle de la lumière avec le végétal, qui favorise l'évaporation du suc aqueux, & qui le combine de manière à former cette partie résineuse qu'on observe dans toutes les écorces, dans toutes les feuilles & dans les parties des fleurs propres à la fécondation; il semble que c'est dans ces dernières où les molécules de lumière se concentrent sur-tout, & où elles doivent nécessairement se concentrer; c'est au moins là que se trouvent les parties les plus huileuses, ces exhalaisons sulphureuses qui frappent l'odorat; ce qui est bien remarquable, les plantes étiolées ne produisent aucune fleur, & celles qui sont en bouton périssent quand elles ne peuvent être développées par la lumière, enfin les fleurs étiolées ne sont pas fécondes. J'ai observé un fait assez singulier: des Cérisiers & des Abricotiers qui donnoient beaucoup de gomme pendant qu'ils étoient exposés au soleil, cessèrent d'en laisser couler, aussi-tôt qu'un bâtiment leur eut intercepté une partie de l'action immédiate de cet astre; j'avois dit encore dans mon Mémoire quatrième sur le phlogistique, qu'il étoit possible que la lumière agît sur les plantes par son impulsion; mais pourroit-on douter qu'elle modifie les végétaux, quand on pense que quelques phosphores exposés à son action y perdent pendant quelque-tems leur faculté de luire, & qu'ils la reprennent lorsqu'ils ont été exposés au feu? M. Beccari avoit observé que le papier chauffé étoit phosphorique, mais qu'il cesse de luire s'il est exposé au soleil pendant quelques heures; les feuilles des plantes séchées éprouvent le même effet, & l'impression de la lumière sur ce papier & ces plantes est même si profonde, qu'il faut les racler long-tems avant qu'ils reprennent leur phosphoréité. M. Beccari a observé encore, que trois feuilles de papier exposées au soleil, de manière qu'elles fussent placées les unes sur les autres, les deux premières étoient trop altérées par la lumière pour être phosphoriques; c'est sans doute au végétal dont le papier est fait qu'il doit ce phosphorisme. Cette phosphoréité dépendoit donc de certaines parties délicates que la lumière dérangeoit, mais la force qui lui fait produire cet effet peut ordonner aussi les lamelles des plantes, composer leur tissu, s'unir à la terre pour les nourrir, entretenir une circulation dans les fluides qui empêche cette hydropisie mortelle, produire la couleur

comme sur nos sapins blanchis au rabot, fournir peut-être par sa combinaison la résine qui concourt singulièrement à former la partie colorante des feuilles & des fleurs, & élaborer la fleur elle-même, les fruits & les graines, qui offrent tous beaucoup de parties huileuses.

Enfin, ce qui donne de la probabilité à ces idées, c'est que toutes les plantes, suivant les expériences de M. Beccari, peuvent devenir phosphoriques par la dessication: il paroîtroit de là qu'elles ont toute une affinité particulière avec les parties de la lumière; mais comme l'humidité nuit à ce phosphorisme, ne seroit-ce point parce qu'il diminue l'affinité de la lumière avec la plante & par conséquent ces effets? Alors, il n'y a plus cette union intime qui produit la lumière, mais celle qui forme la partie phlogistiquée des plantes, leurs couleurs, odeurs, &c. Dès que la lumière manque à ces plantes desséchées, elles cessent bientôt de luire, & quand elle manque aux plantes fraîches qui en absorbent peut-être plus, ou plutôt qui en combinent davantage quand elles y sont exposées, elles cessent d'être colorées, d'avoir du goût; dans les années pluvieuses où le soleil paroît moins, les plantes aussi sont moins colorées, moins savoureuses; enfin, une simple feuille de papier qui intercepte la lumière change la coloration des fruits, parce quelle dérange sans doute le jeu de l'affinité de la lumière.

§. 11. *Considérations plus générales sur la Lumière.*

La terre, l'eau & les sels qui entrent dans la combinaison de tous les corps, ne sont point lumineux ni inflammables par eux-mêmes: d'où reçoivent-ils cette propriété? Seroit-il impossible que la lumière contribuât à former les huiles, les résines, les matières sulphureuses, inflammables & phosphoriques, soit en s'unissant au feu, soit en le développant? Ne seroit-ce point une cause finale de la lumière? Les fluides phlogistiqués sont les plus réfringents, lorsque les densités sont égales; les fluides ou les corps qui réfléchissent les rayons les plus réfrangibles n'ont-ils pas cette qualité, parce qu'ils ont plus d'affinité avec les rayons qui sont le moins réfrangibles? Les feuilles les plus obscures sont celles qui contiennent le plus de parties résineuses; n'absorberoient-elles pas plus de lumière?

Puisque le rayon violet est réfléchi par les lames les moins denses, & le rayon rouge par celles qui le sont le plus, les forces réflectives & réfringentes sont proportionnelles à la densité des corps colorés, comme les expériences de M. Delaval paroissent le démontrer.

Ne seroit-il pas possible, si les rayons colorés varient par leur nature, que l'affinité plus ou moins grande de chacun d'eux avec les plans réfléchissans variât leurs nuances?

Si la lumière eſt compoſée de corpuſcules, il n'eſt pas impoſſible que cette ſubſtance ait ſes affinités, & qu'elle forme le phlogiſtique qui eſt l'ame des corps organiſés, comme celle du Règne minéral; le charbon des plantes étiolées ſemble être en plus petite quantité que celui des plantes qui ont reçu les influences de la lumière; ce qui montreroit la ſource où les corps puiſent leur inflammabilité.

Le phlogiſtique qui ſe formeroit dans les végétaux par la combinaiſon de la lumière avec leurs principes, ne ſeroit-il pas celui qui circule dans les deux autres Règnes? ou du moins n'en ſeroit-il pas la plus grande partie? Il paroît que les animaux & les minéraux ſouffrent moins par la privation de la lumière que les plantes.

Le feu paroiſſant un diſſolvant, la lumière, l'électricité, le phlogiſtique, ne ſeroient-ils pas le même diſſolvant dans différens degrés de concentration?

Je m'arrête, Madame, il vaut mieux faire des expériences que des raiſonnemens; je vous promets de profiter de cet Eté pour avancer autant que je le pourrai cette partie de nos connoiſſances; vos efforts donneront de l'énergie aux miens; je tâcherai de vous ſuivre ſi je ne puis vous donner la main; je penſerai ſouvent à vous en voyant le ſoleil. Père de cette lumière dont vous étudierez avec moi la nature, après avoir ſervi peut-être ſouvent de comparaiſon pour peindre l'éclat de vos charmes, vous chercherez la ſolidité de ces rapports dans la fidélité de l'analyſe que vous voulez en faire: pour moi je n'en doute point, & je ne continuerai mes recherches que pour mieux juger les vôtres; je vous promets leur réſultat à la fin de l'année, & j'ai l'honneur d'être reſpectueuſement.

MÉMOIRE;

Par M. J. B. DE BEUNIE, *ſur une maladie produite par des Moules vénimeuſes.*

DE tout tems on a obſervé des maladies cauſées par des moules vénimeuſes. Werlhof, *Cautiones Mediæ*, dit qu'un homme robuſte, immédiatement après avoir mangé des moules, fut attaqué d'une cardialgie, de vomiſſemens & d'une fièvre pourpre (*purpura urtiaria*) & qu'il eſt mort le troiſième jour. Selon Baukmanaus, une Dame de Meckelembourg, ayant mangé des moules venimeuſes, a eu, outre les ſymptômes

ſymptômes ordinaires, une très-grande hémorragie utérine. Le même Auteur dit : *Vidi enim non paucas matronas, virgines & infantes ex mytilorum eſu male ſe habentes, ſentientes præcordiorum anxietates, ſudores frigidos, lipothymias, ventris, faciei & extremitatum intumeſcentiam, ita ut actum de earum vita putaſſes. Eph. Nat. Cur. Dec. 2 ann. Octavi Obſ.* 48, *pag.* 122. *Mentzel*, ajoute, avoir obſervé outre ces ſymptômes, des convulſions continuelles. (*Ibid.* Obſ. 1945, p. 498.) F A. Guldenklee cite pluſieurs ſymptômes produits par des moules venimeuſes, Conſ. Dict. Cap. 11, page 155. *H. Meibomius* parle des paſſions illiaques, cauſées par des moules venimeuſes.

Il y a long-tems qu'on connoît la qualité venimeuſe des moules, mais la nature de ce venin a été inconnue juſqu'à nos jours. Quelques-uns crurent que la ſubſtance de la moule même étoit venimeuſe ; d'autres, qu'elle contenoit de jeunes crabes, des araignées, &c. &c. Ainſi, les opinions furent partagées ; par la ſuite du tems, l'on obſerva que ces conchyles n'étoient venimeuſes que dans certaines ſaiſons ; des obſervations réitérées ont donné lieu au proverbe, *les moules ſont malſaines dans les mois ou la lettre* R *n'entre point :* ce qui ſe confirme régulièrement tous les ans, cette maladie ne régnant que pendant les mois de Mai, Juin, Juillet & Août.

Dans ce tems j'ai ouvert une grande quantité de moules, pour développer la cauſe de cette maladie ; mais toutes mes recherches n'ayant pas réuſſi, je dus à la fin au pur haſard, ce que j'avois cherché en vain pendant bien des années.

En 1769, au mois d'Août, un de mes Confrères étant empoiſonné par ces conchyles, & ſe croyant près de ſa fin, me fit appeller ; je lui ordonnai un vomitif qui lui fit rejetter cet inſecte nommé *Etoile-marine*, de la grandeur de trois lignes, & d'abord les ſymptômes affreux de la maladie diſparurent ; m'imaginant dès-lors que cet inſecte avoit des qualités venimeuſes, je me tranſportai ſur les lieux ou bancs d'où l'on tire les moules ; ma ſurpriſe fut extrême d'y trouver preſqu'autant de petites étoiles-marines que de moules ; j'en ramaſſai une bonne quantité, pour faire mes expériences projettées ; je queſtionnai beaucoup les Bateliers ſur l'origine de ces étoiles ; tout ce qu'ils purent me dire, fut qu'avant le mois d'Août on n'en trouve que de grandes, & dans le courant de ce mois, de petites qui parviennent à leur grandeur naturelle vers le mois d'Octobre, & qu'en plein hiver leur nombre diminue conſidérablement ; mais qu'alors, par la conſtruction de leurs rayons, elles ont une figure preſque ſphérique. En maniant cet inſecte, j'eus les mains enflées, engourdies & enflammées, ſymptôme dont j'aurai occaſion de parler ci-après.

De retour chez moi, je donnai trois de ces petites étoiles-marines, enveloppées d'un morceau de viande, à un chien de taille médiocre, il en mourut dix heures après.

Je donnai de ces insectes à un autre chien, il fut très-malade; mais lui ayant fait avaler beaucoup de vinaigre, il guérit promptement.

Ces expériences plusieurs fois répétées, j'observai constamment, que lorsque les chiens avoient pris ces étoiles toutes crues & ne les rejettoient pas, ils étoient fort malades, mais que ces insectes étant cuits, ou ayant simplement bouilli, bien que donnés en plus grande quantité, ils ne produisoient pas d'effets dangereux.

L'exposition que nous venons de faire, doit nous aider à porter nos vues plus loin, & nous engager à faire de nouvelles recherches sur une matière si intéressante: Pline, Aldovrande, Rondelet, Jonston, Cipriani, Frisch, Godard, l'infatigable Réaumur, Bonnet & plusieurs autres ont fait l'Histoire Naturelle des Insectes, mais n'ont rien dit de celui-ci, ou ne font pas mention de leur qualité venimeuse; c'est pourquoi un Abrégé d'Histoire Naturelle, tant des étoiles-marines que des moules, ne sera point déplacé dans ce Mémoire.

Histoire Naturelle de l'Etoile-marine.

L'étoile-marine est une espèce de poisson ou d'insecte marin qu'on trouve aux embouchures de plusieurs rivières, sur-tout de l'Escaut; elle représente par sa forme un petit cercle d'où sortent plusieurs cornes ou rayons, qui lui ont fait donner le nom d'étoile. Lorsque ces insectes sont jeunes, leur chair mollasse ressemble à la glue, mais à mesure qu'ils grandissent, elle prend plus de consistance: leur surface supérieure est couverte d'une peau calleuse & chagrinée; au centre, de la surface inférieure est placée la bouche, garnie d'un suçoir dont elle se sert pour tirer sa nourriture ordinaire des coquillages.

Ces rayons très-fléxibles lui servent de jambes, & chaque rayon a encore sur quatre double rangs plus de trois cents ressorts ou petites arrêtes, semblables à des cornes de limaçon, faisant l'office d'autant de jambes pour ramper sur des corps marins; malgré ce grand nombre de jambes, le mouvement progressif de cet insecte est très-lent.

J'ai trouvé des étoiles marines qui avoient perdu quelques-uns de leur rayons, & qui commençoient à en pousser de nouveaux, ce qui pourroit faire ranger cet insecte dans la classe des polypes.

Ces étoiles étant desséchées ne paroissent plus qu'un assemblage d'arrêtes d'une finesse & d'une structure admirable.

Cet insecte est appellé par Aldovrande, *stella marina;* par Sylvaticus Cremonensis, *magia*, *rastrum marinum;* par Rondelet, *sidus marinum.* Ces Auteurs en comptent jusqu'à vingt différentes espèces; mais Jonston dit: » *Tam variæ & multiplices stellarum formæ conspiciuntur, ut quærendi* » *& contemplandi nullus sit futurus finis* «. Et quoique nos Bateliers prétendent en avoir trouvé plusieurs espèces dans l'Escaut, je n'en ai jamais pu rencontrer que de ceux à cinq rayons.

De la Hire & Sedileau croient, mais sans la moindre preuve, cet insecte de différent sexe; mais d'après Testorius, & les plus célèbres Naturalistes modernes, je le crois hermaphrodite, de même que les huîtres, moules & autres, qui fécondent leurs propres œufs.

C'est à la fin d'Avril, ou au commencement de Mai, (suivant les chaleurs plus ou moins précoces) que ces insectes frayent; car en 1773, ils n'ont frayé qu'à la fin de Mai; on voit souvent flotter entre deux eaux une quantité prodigieuse de ce frai, ressemblant à de la gelée de viande, ou au frai de grenouilles; ce frai appellé en langue des Bateliers *Qual*, ou *Watergroey*, fait par sa qualité glutineuse précipiter les impuretés de l'eau a tel point, qu'elle paroît beaucoup plus claire & plus transparente qu'en toute autre saison de l'année, ensorte qu'il fait le même effet que la colle de poisson au vin & à la bière.

Ce frai observé les premiers jours au microscope, ne représente qu'une masse morte & informe de gelée; mais après quelques jours de chaleur elle paroît vivante & remplie d'animalcules, qui après leur développement, se métamorphosent en étoiles marines très-visibles, qui se précipitent alors au fond de l'eau.

Ce frai se voit ordinairement jusqu'au commencement du mois d'Août, mais les grandes chaleurs en développant plutôt ces animalcules, le font disparoître à la mi-Juillet.

Ce frai est si venimeux, si caustique, qu'il fait gonfler & enflammer avec une démangeaison insupportable la main de la personne qui le touche immédiatement, & roidit à tel point cette partie, que quelqu'un denué d'expérience croit que la gangrène va s'ensuivre, mais cet accident sans danger disparoît d'abord, sur-tout si l'on frotte avec du vinaigre l'endroit qui est attaqué.

Ce n'est pas seulement aux hommes & aux quadrupèdes, comme je le prouverai bientôt, que ce frai est nuisible; il l'est aussi à quelques poissons: lorsqu'il n'y a point ou peu de ce frai dans l'Escaut, l'éturgeon & le saumon sont apportés ordinairement pleins de vie à la Poissonnerie d'Anvers, au lieu que quand il y a beaucoup de ce frai, la plus grande partie de ces poissons meurt en route. Il ne paroît pourtant pas venimeux aux moules auxquelles il sert peut-être au contraire de nourriture, les moules n'étant jamais plus grasses que vers le mois de Juillet & d'Août, & on ne trouve pas plus de moules mortes dans la saison de ce frai, qu'en toute autre.

Les huîtres qu'on trouve sur les mêmes bancs mêlées avec les moules, & qui ont comme elles les écailles entr'ouvertes, devroient aussi être venimeuses par la même raison; elles ne le sont pourtant pas, autant que j'ai pu le savoir, soit qu'elles rejettent cette espèce de venin, soit que

la moule; par conféquent c'eft à tort qu'on la nomme l'œfophage.

La bouche de la moule eft fituée vers l'angle aigu de cet infecte, & garnie de quatre franges flottantes en forme de mouftaches qui lui fervent de lèvres.

Ce n'eft pas la trompe ou la langue feule, dont la ftructure foit fi artiftement travaillée; les barbes ou les franges qui bordent prefque la moitié de la moule offrent un nouveau fpectacle d'admiration: ces franges font un tiffu admirable de fibres creufes, qui fervent d'ouies, ou d'organes de la refpiration, de vaiffeaux pour la circulation des humeurs, & vraifemblablement de coins pour ouvrir les écailles, car on obferve deux mufcles ou tendons pour les fermer, & on cherche envain leurs antagoniftes ou ceux pour les ouvrir.

Lorfque la moule veut s'ouvrir, elle relâche les deux mufcles ou tendons, fait gonfler les franges qui fervent de coins, & qui font écarter les écailles; du moins on ne voit jamais de moule s'ouvrir qu'elle ne pouffe fes franges en-dehors; tout ce fpectacle intéreffant aux yeux du Naturalifte ne lui fait-il point concevoir les plus hautes idées de la fécondité de la nature & de fon Créateur? Nous pourrions ajouter ici plufieurs autres particularités intéreffantes des parties ininternes, mais comme dans ce Mémoire notre but principal eft moins d'exciter la curiofité, que d'être utile à l'humanité, nous finirons ici l'hiftoire naturelle de la moule. Vu que fes parties inférieures feroient inintelligibles fans le fecours des figures, nous allons parler du danger où l'on s'expofe en mangeant les moules crues dans la faifon où le frai des étoiles marines (ou le *Qual*) eft dans les rivières.

Defcription de la maladie caufée par des Moules venimeufes avec fes fignes diagnoftiques.

Quelques minutes après avoir mangé les moules venimeufes, le malade fe plaint d'une ardeur dans la gorge. L'œfophage & l'eftomac, d'abord les lèvres, la langue & la gorge s'enflent à un tel point, qu'après quelques minutes la parole lui devient difficile & toute la tête fe gonfle confidérablenent; puis les yeux deviennent enflammés comme dans une grande ophtalmie, & paroiffent auffi rouges & étincelans que dans une manie ou frénéfie. Enfuite, toute la fuperficie du corps devient gonflée & enflammée, & même plus rouge que dans un éryfipèle, à quoi fe joint une démangeaifon infupportable & une extrême roideur comme dans le catalepfie, avec une refpiration très-gênée, beaucoup d'inquiétudes, quelquefois des convulfions & douleurs épouvantables.

La Cause.

Nous avons prouvé que le frai des étoiles marines ou le *Qual*, appliqué extérieurement sur le corps humain, produit des ardeurs, des gonflures, des roideurs; en un mot, les mêmes symptômes que les moules venimeuses prises intérieurement, avec cette seule différence, que dans l'application extérieure ce ne sont que les parties où l'application a été faite & les parties adjacentes qui souffrent, au lieu que quand le venin est pris intérieurement, les symptômes sont universels.

Ce frai ou *Qual* donné aux chiens & aux chats, produit les mêmes effets que les moules venimeuses, dans les tems où le frai des étoiles marines se trouve dans les rivières; nous croyons pouvoir assurer que les moules ne sont venimeuses que lorsqu'elles contiennent ce frai; l'on ne doit par conséquent pas accuser la couleur orangée des moules, leur corruption, leur maigreur, les phases de la lune, ni aucune maladie particulière des moules, ni leurs pustules, ni le nauplie d'Albert le Grand, ni les arraignées, ni les crabes que le vulgaire croit la cause de cette cruelle maladie, mais uniquement le frai des étoiles marines.

Prognose.

Si les symptômes de cette maladie sont affreux, ils ne sont pourtant pas aussi redoutables qu'on le croiroit; le malade en meurt rarement, quoiqu'il y ait des exemples de personnes qui ont péri après avoir souffert trois ou quatre jours des tourmens horribles; mais si les remèdes appropriés leur sont administrés à tems, ils guérissent en trois ou quatre heures, quoique l'engourdissement subsiste quelquefois pendant plusieurs jours.

Cure.

Le premier soin qu'on doit porter au malade, c'est de le faire vomir, pour évacuer au plutôt la matière venimeuse; mais si le venin a séjourné quelques heures dans l'estomac du malade, & qu'il soit pléthorique, ou fort agité, il convient, crainte d'inflammation, de faire précéder la saignée (1). Je me suis toujours servi avec beaucoup de succès de l'hipécacuana pour vomitif; je ne crois pourtant pas que ce médicament mérite quelque préférence sur les autres émétiques.

---

(1) Cette maladie doit être plus fréquente à Anvers qu'ailleurs, car jusqu'aux enfans de trois ans tous mangent des moules crues.

Si la saignée n'a pas précédé, on doit la faire suivre, pour calmer l'irritation du genre nerveux & prévenir le dangereux symptôme de l'inflammation; puis on fait coucher le malade, on lui fait boire copieusement quelque potion rafraîchissante; & on lui donne par heure trois onces de vinaigre un peu délayé dans de l'eau; à mesure que le malade commence à suer, les symptômes disparoissent, & au bout de cinq à six heures, il se trouve entièrement rétabli, excepté qu'il lui reste un peu d'engourdissement pendant quelques jours.

Peut-être le vinaigre seul est-il capable d'émousser ce venin, car en Hollande & en Zélande, où on mange autant de moules crues que dans nos Provinces Autrichiennes, cette redoutable maladie y est à peine connue. Ce sont pourtant les mêmes moules tirées des mêmes lieux; toute la différence est que dans ces deux Provinces, on les mange crues; mais toujours avec du vinaigre seul ou avec le vinaigre mêlé d'un peu de poivre; ainsi, il est assez apparent que le vinaigre émousse le venin; & l'expérience nous fait voir que l'inflammation causée par l'application externe du *Qual*, est guérie en peu de minutes par cet acide.

Pour se garantir donc de cette maladie, le plus court sera de ne pas manger de moules crues pendant les mois de Mai, Juin, Juillet & Août; ou les manger comme en Hollande avec du vinaigre & du poivre, quoique je ne garantisse pas infailliblement cette dernière précaution; pour celles qui ont passé par le feu, je crois qu'on peut s'en servir en tout tems, n'ayant jamais vu ni entendu dire (quoique je m'en sois scrupuleusement informé à plusieurs de mes Confrères.) qu'elles aient été nuisibles, dès qu'elles étoient bouillies, rôties ou étuvées, excepté dans un seul cas qui ne m'a pas été suffisamment constaté pour croire que les moules soient venimeuses lorsqu'elles sont cuites.



RECHERCHES

RECHERCHES

Sur les moyens d'exécuter sous l'eau toutes sortes de travaux Hydrauliques sans employer aucun épuisement;

Par M. COULOMB, Capitaine en premier dans le Corps Royal du Génie; Correspondant de l'Académie Royale des Sciences.

CE Mémoire étoit destiné pour le concours d'un prix proposé par l'Académie des Sciences & Belles-Lettres de Rouen, & dont le terme est fixé au mois d'Août prochain; des raisons particulières relatives au service du Roi, m'ont forcé d'en hâter la publication. Je l'ai laissé sous la forme qui répond aux données de la question; mais l'on verra que les moyens que je propose, quoiqu'appliqués à un exemple particulier, sont généraux; qu'ils répondent à tous les genres d'excavation que l'on peut faire sous l'eau, aux profondeurs qu'exige la navigation de nos ports, de nos rivières; qu'ils satisfont également à tous les genres de travaux, & aux maçonneries que l'on voudra fonder sous l'eau à des profondeurs de trente à quarante pieds.

QUESTION.

L'on demande, de recéper sous l'eau dont il est toujours couvert, un rocher qui interrompt la navigation de la Seine auprès de Quillebeuf?

Le rocher reste submergé d'environ un pied dans les plus basses eaux; il est de soixante à quatre-vingts pieds de longueur sur trente à quarante de largeur. Les Pilotes desireroient, qu'il fût seulement recépé de trois pieds dans sa superficie.

Description d'un bateau à air, propre à exécuter sous l'eau toutes sortes de travaux Hydrauliques.

Le bateau dont je propose l'usage dans ce Mémoire, est construit d'après l'idée qui a fait imaginer la cloche du plongeur; mais il est exempt des défauts qui ont rendu cette cloche inutile dans la pratique.

Ce bateau a la forme de trois caiſſes jointes l'une à l'autre, faiſant en tout une longueur de vingt-quatre pieds ſur neuf pieds de largeur. La Fig. 1. Planche I, repréſente ce bateau vu en perſpective; la Fig. 2. repréſente ſon plan; les Fig. 3 & 4 ſont deux coupes verticales correſpondantes aux lignes déſignées au plan: les deux caiſſes *A* & *B*, qui forment les extrémités du bateau, ont neuf pieds dans le ſens de la longueur du bateau; celle du centre n'a que ſix pieds dans œuvre. Les caiſſes *A* & *B* ont neuf pieds ſix pouces de hauteur; celle du centre a onze pieds, & eſt poſée de manière, qu'elle dépaſſe (Fig. 3.) les caiſſes *A* & *B* de ſept à huit pouces dans leur partie inférieure, & à-peu-près d'un pied dans la partie ſupérieure. La partie inférieure des caiſſes *A* & *B* eſt fermée par un fond en madriers, en ſorte qu'elles forment ponton; la caiſſe du centre qui eſt celle où l'air doit être comprimé, eſt ouverte en entier dans ſa partie inférieure, & eſt fermée par un plafond en madriers dans ſa partie ſupérieure: ce plafond eſt percé de trois trous. Le premier trou *a* (Fig. 1.) de dix-huit à vingt pouces de diamètre, ſe ferme exactement au moyen d'une trappe garnie de cuir; ce trou eſt deſtiné à introduire les travailleurs dans la caiſſe de compreſſion; au centre de cette trappe, l'on pratique un chaſſis où l'on cimente avec ſoin une glace très-épaiſſe pour donner du jour dans l'intérieur de la caiſſe; cette glace eſt ſoutenue extérieurement par pluſieurs tringles, pour empêcher l'air qui doit être comprimé dans la caiſſe, de l'enfoncer. Le ſecond trou *b* n'a que deux pouces de diamètre; il ſe ferme en-deſſous par une petite ſoupape à contrepoids, qui empêche l'air comprimé dans la caiſſe de s'échapper; ce trou donne communication au moyen d'un tuyau, entre la caiſſe de compreſſion & un ſoufflet placé ſur le plafond de cette caiſſe & deſtiné à y renouveller & à y comprimer l'air. Le troiſième trou *d*, eſt ſurmonté d'un tuyau vertical d'un ou deux pieds de longueur, garni à ſon extrémité ſupérieure d'un robinet ouvert en partie pour évacuer l'air que la reſpiration des hommes pourroit corrompre, & qui ſera chaſſé par l'air nouveau que les ſoufflets introduiront continuellement dans la caiſſe *C*.

L'on voit (Fig. 5.) une coupe du ſoufflet dans le ſens de ſa longueur; l'air entre dans ce ſoufflet au moyen d'un trou *d* garni d'une ſoupape; en fermant le ſoufflet cette ſoupape ſe ferme, & l'air paſſant dans le tuyau *a b* ſoulève une autre ſoupape *b*, & entre dans la chambre de compreſſion.

La chambre de compreſſion eſt doublée intérieurement avec des lames de plomb ſoudées avec ſoin, pour empêcher l'air comprimé de s'échapper par les joints des madriers.

Les détails de la conſtruction & liaiſon de ce bateau ſont faciles à imaginer d'après nos figures; celui que nous repréſentons eſt formé au moyen d'un double bordage de trois pouces d'épaiſſeur. Les madriers

posés horisontalement suivant la longueur du bateau, sont percés de quatre trous pour recevoir les tenons des madriers horisontaux qui forment la séparation des caisses. Ces tenons sont assujettis par des clefs. Un second bordage de madriers posés verticalement recroise à angle droit les madriers horisontaux contre lesquels il est bouloné & chevillé; ce qui donne à l'ensemble la plus grande solidité. Le fond des pontons *A* & *B* & le plafond de la chambre de compression *C*, sont attachés contre une lisse horisontale que l'on voit à la Fig. 3. La solidité de la charpente que nous venons de décrire, s'augmentera facilement par d'autres moyens de liaison, que tout constructeur de bateau est en état d'imaginer & d'exécuter.

Manœuvre du bateau.

Le bateau sera lesté de maniere que les pontons s'enfoncent de sept pieds dans l'eau, en sorte que la chambre de compression aura sept pieds & demi de tirant d'eau, l'eau remplissant jusqu'à cette hauteur l'intérieur de cette chambre. Ainsi, lorsqu'il n'y aura plus que sept pieds & demi de hauteur d'eau sur le rocher, le bord inférieur de la chambre *C* commencera à le toucher. Il n'est plus question pour pouvoir déblaier le rocher, que d'introduire les travailleurs dans la caisse de compression, de fermer la trappe, & de chasser au moyen des soufflets, toute l'eau contenue dans la chambre de compression, en y substituant de l'air à la place. Par-là lorsque le bord inférieur de la caisse de compression touchera le rocher, toute la partie renfermée sous cette caisse se trouvera à sec.

Je suppose donc, pour fixer l'imaginaion par une opération particuliere, qui peut être cependant variée suivant les circonstances locales, que lorsqu'il ne restera plus que sept pieds & demi de hauteur d'eau au-dessus de la partie du rocher que l'on veut déblaier, quatre hommes s'introduisent par le trou *a* (Fig. 1.), dans la caisse de compression *C*, où il reste au-dessus de l'eau un emplacement de trois pieds & demi de hauteur: si l'on ferme la trappe, & que l'on fasse agir les soufflets, l'air se condensera dans la chambre, & ne trouvant aucune issue pour s'échapper, il en chassera l'eau. Mais l'on doit remarquer, qu'en même-tems que l'air en se condensant vuidera l'eau de dessons la caisse, il fera effort par sa réaction contre le plafond de cette même caisse, & il soulevera le bateau; en sorte que la chambre de compression, ayant six pieds dans un sens, & neuf pieds dans l'autre, & les caisses *A* & *B* (Fig. 1.) ayant pour base un quarré de neuf pieds de côté, le tirant d'eau de la caisse *C*, qui primitivement étoit de sept pieds six pouces, se trouvera réduit, lorsque l'eau aura été complettement chassée de dessous la caisse, à cinq pieds sept

pouces ſix lignes (1). Ainſi, après cette opération, le bord inférieur de la chambre de compreſſion ne commencera à toucher le rocher que lorſqu'il ne reſtera plus que cinq pieds ſept pouces ſix lignes de hauteur d'eau au-deſſus ; & pour lors toute la partie du rocher renfermée ſous la chambre de compreſſion, qui forme ici une ſurface de cinquante-quatre pieds quarrés, ſe trouvera abſolument à ſec, ſi le rocher eſt horiſontal ; & ſi le rocher eſt incliné, il n'y aura que la partie la plus élevée du rocher qui ſera découverte ; dans la partie inférieure, il reſtera une hauteur d'eau égale à la pente du rocher ſur neuf pieds de longueur, qui eſt la plus grande dimenſion de notre chambre. Cette hauteur au ſurplus ne ſera jamais que de quelques pouces, ſi le travail eſt conduit avec intelligence. Dans tous les cas les travailleurs renfermés dans la caiſſe de compreſſion, ſe pourvoiront de quelques pieds cubes d'argile, pour pouvoir boucher la jonction du rocher avec le bord de la chambre, non-ſeulement dans les parties les plus élevées, mais même dans la plus grande partie du contour, s'ils le jugent néceſſaire. Ils formeront de plus, contre un des coins de la chambre, un petit baſſin d'un pied de diamètre, communiquant avec l'eau extérieure, pour y vuider avec une pelle hollandoiſe ou quelque moyen équivalent, les eaux qui filtreroient dans leur travail : dans le déblai, ils s'arraſeront par couches de niveau à-peu-près d'un pied d'épaiſſeur. Voici la marche que l'on pourra ſuivre dans la conduite de l'ouvrage. L'on commencera par renfermer ſous la caiſſe, & par déblaier la ſommité du rocher que l'on enfoncera ſeulement d'un pied ; enſuite, l'on arraſera à ce niveau toutes les parties voiſines. Lorſque le rocher aura été baiſſé d'un pied, l'on entreprendra une ſeconde couche de la même épaiſſeur que la première, l'on s'arraſera par-tout de niveau ; la troiſième couche s'entreprendra, & s'exécutera comme les deux autres : le rocher après cette

---

(1) Voici le calcul qui déterminera le tirant d'eau du bateau. Dans la Fig. 6, Cl repréſente le tirant d'eau de la chambre de compreſſion avant que l'air ſoit condenſé ; Cg repréſente le tirant d'eau de cette même chambre après la condenſation, & que toute l'eau a été chaſſée : ainſi la condenſation de l'air répond pour-lors à une colonne d'une hauteur Cg, & par conſéquent le plafond de la chambre eſt preſſé par une action égale à une colonne d'eau de la hauteur Cg. Donc en ſuppoſant que B ſoit égal à une ſection horiſontale de la caiſſe de compreſſion, B multiplié par Cg exprimera la preſſion que l'air condenſé exerce pour ſoulever le bateau. Or, comme le bateau eſt ſuppoſé relevé de la quantité gl, ſi A eſt égal à la ſurface horiſontale des deux pontons, $A.\,lg$ ſera la différence des maſſes d'eau déplacées avant & après la condenſation de l'air. Ainſi, ſuivant les loix de l'équilibre des fluides, nous aurons l'équation $A.\,lg = A(Cl - lg) = B.\,Cg$; d'où $Cg = \frac{A.\,Cl}{A \times B}$. En appliquant cette formule à notre exemple, l'on aura $Cl = 7^{pi}\frac{1}{2}$, $A = 18^{pi} \times 9^{pi}$, $B = 6^{pi} \times 9^{pi}$, & par conſéquent $Cg = 5^{pi}\,7^{p}\,6^{l}$.

opération, se trouvera baissé de trois pieds, comme l'exigent les données de la question.

Comme le rocher de Quillebeuf a à-peu-près deux mille quatre cens pieds quarrés de surface, si l'on réduit l'ouvrage des quatre travailleurs renfermés sous la caisse, à cinquante pieds cubes par marée, l'on trouvera qu'il ne faudra que cent quarante-quatre marées, ou soixante-douze jours pour déblaier le rocher. Nous comptons, que quatre hommes seront suffisans pour manœuvrer les soufflets: ainsi ce sera huit hommes employés tous les jours sur notre bateau. Doublons si nous voulons cette quantité; ajoutons-y les frais de la construction du bateau, qui doivent cependant être distribués, entre le travail que nous proposons, & tous ceux du même genre que l'on exécutera dans le cours de la Seine & sur les côtes voisines, & l'on trouvera, que la dépense de cette opération sera sans nulle proportion moins considérable que celle qui résulteroit des moyens ordinaires.

Voici comme l'on pourra estimer le tems nécessaire aux quatre travailleurs, pour remplir la caisse de compression d'air condensé, & pour chasser toute l'eau qui y est contenue.

Suivant les expériences du Docteur Désaguilliers (1), un homme peut élever avec une bonne machine, par un tuyau, un muid ou huit pieds cubes d'eau à dix pieds dans une minute; ou, ce qui revient au même, un peu plus de quatorze pieds cubes à cinq pieds sept pouces six lignes. Or, la compression de l'air, & par conséquent la réaction de sa pression, est supposée répondre à une colonne d'eau de cinq pieds sept pouces six lignes; ainsi, en proportionnant les dimensions des soufflets, & la longueur des leviers, de manière que les hommes puissent commodément y employer leur force, un seul homme pourroit fournir dans la caisse de compression quatorze pieds cubes d'air par minute, & les quatre hommes en fourniroient cinquante-six pieds cubes, aussi par minute: mais comme la caisse de compression contient un volume de cinq cens quatre-vingt-quatorze pieds cubes, & que l'air atmosphérique n'y est pas tout-à-fait comprimé d'un cinquième de son volume, il s'ensuit, qu'après la compression, il y aura sept cens douze pieds cubes d'air atmosphérique renfermé dans la caisse de compression. Mais avant le commencement de l'opération, il restoit dans la partie supérieure de la caisse, un espace de trois pieds & demi de hauteur au-dessus de l'eau, qui contenoit cent quatre-vingt neuf pieds cubes d'air; ôtant cette quantité de sept cens douze pieds que contient la caisse après la compression, il en résulte, qu'il faudra introduire cinq cens vingt-trois pieds cubes d'air atmosphérique, pour vuider toute l'eau contenue dans la

(1) Cours de Physique expérimentale, trad. Franç. Tom. II, page 593.

caiſſe ; ce qui, d'après les calculs qui précèdent, s'opérera facilement dans dix minutes par quatre hommes, puiſqu'ils peuvent élever à cinq pieds ſept pouces ſix lignes cinq cens ſoixante pieds cubes d'eau dans dix minutes. Il y aura à la vérité une partie des forces perdue, parce qu'il faut qu'avant de pouvoir faire paſſer l'air du ſoufflet dans la caiſſe de compreſſion, cet air ſoit réduit dans le ſoufflet au même degré de denſité où il ſe trouve dans la caiſſe ; ainſi, il faut que le volume d'air renfermé dans le ſoufflet, ſoit diminué à-peu-près d'un cinquième, avant que l'action des hommes ſoit employée utilement à faire paſſer l'air dans la caiſſe de compreſſion. Mais cette perte de force ne peut guère être eſtimée qu'à un dixième de la force totale, parce que la réſiſtance qu'oppoſe l'air comprimé à l'action des hommes, eſt nulle lorſque le ſoufflet eſt entièrement ouvert, & que cette réſiſtance n'équivaut à une colonne d'eau de cinq pieds ſept pouces ſix lignes, que lorſque l'air a acquis le même degré de denſité dans le ſoufflet que dans la caiſſe. L'on doit faire la même réflexion par rapport à la ſomme des forces que les hommes ſeront obligés d'employer pour remplir la caiſſe. Dans le commencement de l'opération, la denſité de l'air étant la même dans la caiſſe & dans l'atmoſphère, la réſiſtance que les hommes éprouvent pour commencer à condenſer l'air dans la caiſſe, eſt nulle ; & ce n'eſt que lorſque l'eau eſt entièrement chaſſée de la caiſſe, qu'ils ont à vaincre une réſiſtance répondante à une colonne d'eau de cinq pieds ſept pouces ſix lignes ; en ſorte que la réſiſtance moyenne ne peut guère être eſtimée au-delà d'une colonne d'eau de trois pieds de hauteur. Ce qui d'après le calcul des machines, réduiroit le travail néceſſaire pour vuider entièrement la caiſſe de compreſſion, à ſix ou ſept minutes de tems. La conſommation de l'air reſpiré par les hommes, eſt eſtimée par M. Déſaguilliers (1), à un muid ou à huit pieds cubes d'air par heure ; ainſi ce ne ſera qu'une conſommation de ſix ou ſept pieds cubes au plus, pour le tems qu'il faudra aux quatre hommes pour vuider la caiſſe. Doublons ſi nous voulons la perte des forces ; augmentons la conſommation d'air que les hommes reſpirent ; forçons au déſavantage de notre machine, tous les accidens qui pourroient en retarder l'effet ; ſuppoſons que pour purifier l'air de la caiſſe, l'on évacue par minute quatre ou cinq pieds cubes d'air par le tuyau placé ſur le plafond de la caiſſe : nous ne pourrons jamais, malgré tous ces déſavantages, eſtimer à plus de quinze minutes, le tems néceſſaire à quatre hommes, pour vuider la caiſſe & mettre le rocher à ſec. Lorſque l'eau aura été entièrement chaſſée de la caiſſe de compreſſion, deux hommes ſuffiront

(1) Tome II, page 336.

pour entretenir une circulation, qui rendra l'air renfermé dans cette caiſſe, plus pur que celui que l'on reſpire dans nos ſalles de ſpectacle, & dans la plupart de nos appartemens.

S'il pouvoit reſter quelques doutes, il ſuffira pour les diſſiper, de faire réflexion, qu'il ſera toujours facile d'augmenter le nombre des ſoufflets, & celui des travailleurs qui doivent les mettre en mouvement; & que quatre ou cinq manœuvres de plus n'influeront jamais ſenſiblement ſur la dépenſe d'un pareil travail.

Lorſque l'on voudra donner une grande denſité à l'air, comme par exemple le double de la denſité atmoſphérique, l'on pourra ſubſtituer des pompes aux ſoufflets: les pompes à piſton de mercure, exécutées en Angleterre & décrites par Déſaguilliers (1), me paroiſſent préférables pour condenſer l'air, à toutes celles que l'on trouve dans nos Cabinets de Phyſique; mais nous croyons cependant que lorſqu'il ne faudra condenſer l'air de la caiſſe que d'un tiers de plus que la denſité atmoſphérique, c'eſt à-dire, qu'il faudra ſeulement ſoutenir par la compreſſion de l'air, une colonne d'eau de dix ou onze pieds, des ſoufflets ſeront plus commodes.

On auroit pu augmenter les dimenſions de notre chambre & celles des pontons à proportion; il en ſeroit réſulté que l'on auroit pu y renfermer un plus grand nombre de travailleurs, & embraſſer à chaque marée une plus grande ſurface; mais il nous a paru que tout compenſé, les dimenſions que nous adoptons ſuffiſoient pour ſatisfaire à la queſtion actuelle. La hauteur de la chambre a été reglée de manière que les hommes commençaſſent à travailler lorſqu'il reſteroit encore cinq pieds ſept pouces de hauteur d'eau au-deſſus du rocher; mais d'après les données de la queſtion, comme le rocher ne reſte couvert à baſſe mer que d'un pied de hauteur d'eau, les travailleurs, dans beaucoup de marées, auront plus de trois heures de travail; tems que nous croyons ſuffiſant à quatre hommes pour enlever cinquante pieds de ſurface ſur un pied de profondeur, quand même ils ſeroient gênés par huit ou neuf pouces de hauteur d'eau.

Il nous reſte encore pour remplir l'objet de ce Mémoire, de chercher les moyens de ſe débarraſſer à chaque marée, des déblais que les travailleurs formeront ſous la caiſſe de compreſſion. L'on voit (Fig. 3 & 4.) dans l'intérieur de cette caiſſe, une grande hotte qui a cinq pieds de hauteur, trois pieds de largeur dans la partie ſupérieure, & ſeulement un pied & demi dans la partie inférieure: le fond qui ferme la partie inférieure de cette hotte, eſt attaché à charnières au côté de la cham-

---

(1) Tome II, page 576.

bre, & eſt ſoutenu au moyen de deux chaînes liées au plafond de la chambre, mais que l'on peut lâcher à volonté; cette hotte eſt attachée trois ou quatre pieds plus haut que le terrein que l'on veut déblaier, pour que l'on puiſſe travailler par-deſſous; elle a toute la longueur de la chambre, & elle contiendra facilement les déblais que quatre travailleurs pourront fournir dans une marée. La hauteur des bords des pontons au-deſſus de l'eau eſt trop grande, pour que l'on puiſſe craindre que la charge de cinquante pieds cubes de déblai puiſſe faire couler le bateau; c'eſt de quoi l'on s'aſſurera facilement par le calcul. Lorſque le travail ſera fini, & que le montant de la mer mettra le bateau à flot, on le conduira dans quelque partie de la rivière, où les déblais que l'on vuidera en lâchant les chaînes, ne pourront point nuire à la navigation.

Après tous les détails dans leſquels nous venons d'entrer, nous croyons qu'il ne doit reſter aucun doute ſur la réuſſite des moyens que nous propoſons. Le ſeul danger que l'on pourroit peut-être craindre, ſeroit que la condenſation de l'air ne nuisît à l'économie animale des hommes renfermés ſous la caiſſe de compreſſion; mais ſi l'on fait attention que l'excédent de la denſité de notre air comprimé ſur celui de l'atmoſphère, ne répond qu'à une colonne d'eau de cinq pieds & demi, & qu'en traverſant des pays de montagne, l'on éprouve quelquefois de pareilles différences ſans s'en appercevoir, l'on ſera entièrement raſſuré ſur ce danger. Je pourrois rapporter un grand nombre d'expériences faites à ce ſujet; mais je me contenterai de citer celles de quelques Phyſiciens dont l'exactitude & la ſagacité ſont connues.... M. Muſchembrock (1) dit » que les hommes ſe trouvent aſſez bien ſous l'eau à une profondeur » de trois cens pieds, pourvu que l'on y renouvelle l'air & que l'on y » fourniſſe celui néceſſaire à leur conſommation «. Si une variation de denſité répondant à une colonne d'eau de trois cens pieds de hauteur ne dérange pas l'économie animale, celle qui répond à cinq ou ſix pieds doit être abſolument inſenſible. L'on trouve dans la Phyſique du Docteur Déſaguilliers (2), que M. Edmond Halley a fait lui-même pluſieurs expériences en s'introduiſant ſous la cloche du plongeur, où il renouvelloit l'air au moyen d'un tonneau que l'on deſcendoit de la ſurface de la mer, ſans qu'il lui ſoit jamais arrivé aucun accident. L'on trouve dans le même Ouvrage, une lettre de M. Martin Triewal, qui tenoit du Gouvernement de Suède, le privilége des plongeurs ſur le bord de la mer Baltique. Il aſſure avoir toujours fait avec ſuccès ſes opérations au moyen de la cloche du plongeur de M. Halley : il dit

---

(1) Eſſai de Phyſique, trad. Franç. première édit. Tom. II, page 680.
(2) Trad. Franç. Tom. II, page 239.

entr'autres choses remarquables, qu'un des plongeurs dont il se servoit étoit âgé de soixante ans, & faisoit ce métier depuis l'âge de vingt ans.

En réfléchissant sur l'assertion de M. Muschembrock & sur les expériences rapportées par M. Désaguilliers, il en résulteroit qu'il n'y auroit aucune espèce de danger à craindre en faisant travailler les hommes dans un air condensé sous une colonne d'eau de trente à quarante pieds de hauteur. Ainsi, il paroît qu'un bateau à air pourroit être de la plus grande utilité pour exécuter sous l'eau une foule de travaux qui, jusqu'ici, ont paru impossibles, ou n'ont été tentés qu'avec des frais & des risques énormes. Le bateau que l'on destineroit à de grandes constructions, pourroit avoir trente ou quarante pieds de hauteur; la chambre de compression auroit quinze ou vingt pieds de longueur & de largeur, les autres dimensions du bateau s'augmenteroient dans les mêmes proportions.

Si l'on vouloit se servir d'un pareil bateau pour fonder une maçonnerie dans la Méditerranée ou dans le lit profond d'une rivière; après avoir applani le terrein & y avoir, si on le croyoit nécessaire, enfoncé des pilotis & coulé un grillage, l'on renfermeroit dans la chambre de compression, les matériaux nécessaires pour former un établissement d'un pied de hauteur sur toute la surface renfermée sous la chambre; l'on mettroit ensuite à sec le dessous de la chambre par le moyen des pompes de compression, si les soufflets n'étoient pas suffisans; l'on couleroit le bateau, & on le mettroit à flot au moyen de quelques pieds cubes d'eau que l'on introduiroit dans les pontons & que l'on vuideroit à volonté.

Pour rendre l'usage de cette grande caisse plus commode, pour pouvoir y renouveller les travailleurs & y introduire quand on voudra des matériaux & des outils sans laisser remonter l'eau dans la caisse, il faudra pratiquer dans la partie supérieure de la chambre de compression, un ou deux petits coffres de quatre ou cinq pieds dans tous les sens, doublés, comme la chambre, d'une lame de plomb: ces coffres communiqueront au moyen de deux portes, d'un côté, avec la chambre de compression, de l'autre, avec l'air extérieur; par ce moyen, l'on pourra former un dépôt & introduire dans la chambre de compression tout ce que l'on jugera à propos, sans y diminuer l'état de condensation nécessaire pour tenir à sec le dessous de la caisse.

Le rocher de Quillebeuf étant formé de marne, mêlé de lits de silex, la pioche, le pic à roc, des coins & quelques autres outils du même genre, suffiront, je crois, pour en entreprendre le déblai; mais dans les cas où la dureté du rocher exigeroit que l'on se servît de poudre, voici comme on pourroit s'y prendre. Suivons toujours les données de notre exemple. La chambre de compression ayant ici onze pieds de hau-

teur, l'on pourra facilement y manœuvrer une barre de mineur. Après avoir percé le rocher à la profondeur convenable, l'on introduira au fond du trou de la mine, une petite boîte cylindrique de fer-blanc, à-peu-près de même diamètre que ce trou; elle aura la hauteur suffisante pour contenir la poudre de la charge; au couvercle de cette boîte, l'on soudera un petit tuyau de fer-blanc de deux ou trois lignes de diamètre, qui renfermera une composition d'artifice très-foible, destinée à porter l'inflammation jusques dans la mine; le sommet du tuyau sera enduit de quelque matière graisseuse, & s'élèvera au-dessus du niveau de la mer basse; on le soutiendra, si on le juge nécessaire, avec des cordages attachés à des pointes enfoncées dans les joints du rocher pour empêcher les courans de le rompre; la mer en montant, mettra à flot le bateau à air qui couvre la mine; ou l'éloignera, lorsque son bord inférieur se trouvera plus haut que l'extrémité du tuyau qui contient l'artifice. Lorsque le reflux découvrira ensuite l'extrémité du tuyau, une chaloupe viendra y mettre le feu; la lenteur de l'inflammation donnera le tems à la chaloupe de s'éloigner avant l'explosion.

Dans la Méditerranée & dans le lit des rivières où l'on n'a pas le secours des marées, l'on parviendra à faire jouer les mines sous l'eau, de la manière suivante. Le tuyau de fer-blanc qui contient l'artifice, ne s'élevera que d'un pied au-dessus du rocher, mais il sera terminé par un tuyau de cuir enduit extérieurement de quelque matière impénétrable à l'eau, & intérieurement d'un vernis incombustible. Ce tuyau de cuir sera soutenu intérieurement contre la pression de l'eau par des tuyaux de fer-blanc ou des cercles de gros fil de fer; son extrémité sera fermée avec soin; l'on y attachera un corps flottant, afin que lorsque la mine sera découverte, & que le bateau sera à flot, l'extrémité du tuyau s'éleve à la surface de l'eau; un fil soufré que l'on introduira dans le tuyau, ou quelque moyen équivalent, portera l'inflammation jusques dans la mine. La réussite de cette opération dépendra absolument du soin que l'on aura pris de rendre le tuyau de cuir impénétrable.

Les objets dont nous nous sommes occupés dans ce Mémoire, paroissent mériter la plus grande attention, & peuvent changer le système de la plupart de nos constructions hydrauliques. Le développement de nos côtes nous offre d'excellens bassins, des lits de rivière profonds, mais dont l'usage est interdit à nos vaisseaux par des rochers couverts de cinq à six pieds d'eau, & dont on n'a pas tenté l'extraction, parce qu'elle exigeroit des dépenses énormes en employant les moyens ordinaires: nos ports principaux, nos rades, sont presque tous gênés par des rochers qui occasionnent tous les ans des accidens funestes; les moyens que nous proposons pour s'en délivrer paroissent sûrs, d'une exécution facile, peu dispendieuse, & nous ne croyons pas qu'il y ait des raisons qui puissent en empêcher l'essai.

Cependant, malgré la simplicité des moyens qu'exige ce nouveau genre de travail, l'on ne peut trop recommander aux Artistes, qui les premiers, voudront faire usage de nos bateaux, de ne négliger aucune espèce de précautions : dans les choses neuves, le moindre évènement, facile à prévoir & à corriger, fait renoncer pour long-tems à une idée utile : il faut aussi avoir soin d'introduire continuellement du nouvel air dans la caisse de compression, tout le tems que le travail durera ; une partie servira à la consommation des travailleurs, & l'autre chassera l'ancien air, qui s'échappera entre les joints du rocher par-dessous la caisse & par le tuyau & le robinet placé au sommet de la caisse de compression : ce robinet sera toujours ouvert de manière à évacuer la moitié ou le tiers de l'air que l'on introduira continuellement au moyen des soufflets ou des pompes ; le reste s'échappera, comme nous venons de le dire, par le dessous de la caisse.

Notre bateau n'a de commun avec la cloche du plongeur, que le principe de sa construction. La cloche du plongeur est toujours suspendue par une corde & manœuvrée par des cabestans ; si on veut qu'elle déplace un volume d'eau un peu considérable, il faut lui donner un poids énorme, & sa manœuvre devient très-difficile, pour ne pas dire impossible ; s'il arrive un accident, le seul homme qu'elle peut renfermer, est souvent étouffé & noyé avant qu'on puisse la tirer de l'eau ; mais avec notre bateau, il paroît que l'on pourra mettre à sec au milieu des eaux, des surfaces de plus de quatre cens pieds quarrés sans avoir rien à craindre, parce que la partie supérieure de notre caisse est toujours hors de l'eau ; que les travailleurs qui y sont renfermés peuvent parler avec ceux qui sont dehors ; que l'air y est renouvellé par des courans continuels. La manœuvre de notre bateau sera dans tous les cas de la plus grande facilité ; elle s'exécute dans l'Océan par le seul mouvement des marées qui le coule & le met à flot ; dans la Méditerranée & dans les rivières, quelques pieds cubes d'eau introduits dans les pontons & vuidés avec des pompes, rempliront le même objet.



EXTRAIT

De l'Hiſtoire Naturelle du Chili, traduite de l'Italien.

PLANTES.

LE Chili, outre nombre de plantes connues, en produit qui lui ſont particulières, telles ſont l'herbe du ſel, l'herbe de l'huile, &c.

Herbe du Sel. L'herbe du ſel croît dans les plaines, elle s'élève à la hauteur d'environ un pied : ſes feuilles ſont cendrées & reſſemblent à celles du baſilic. Cette plante ſe couvre, dans l'été, de grains d'un ſel rond qui reſſemblent à des perles. Les payſans pour le ramaſſer ſecouent les feuilles de la plante & s'en ſervent après l'avoir travaillé comme du ſel ordinaire.

Madi. Le madi eſt une plante annuelle qui ſe diviſe en ſauvage & en cultivée. Le madi cultivé a une racine fibreuſe d'où partent pluſieurs tiges hautes de trois ou quatre pieds, velues, cannelées, chargées de feuilles oblongues, velues comme les tiges. Ses fleurs naiſſent à l'extrémité des tiges, ſe diviſent en quatre ou cinq rameaux, ſont jaunes & en forme de roſes. Aux fleurs ſuccèdent certaines têtes d'un pouce de diamètre diviſées en pluſieurs petites bouches, dans leſquelles on trouve pluſieurs ſemences noirâtres ou blanchâtres, convexes d'un côté & couvertes d'une légère pellicule. On retire de ces ſemences, après les avoir pilées & fait bouillir, une huile auſſi agréable au goût que celle d'olives. Le madi ſauvage s'appelle communément *meloſa.* Il croît par-tout dans les champs, ſur les montagnes, il s'élève plus haut que le cultivé, mais on n'en fait aucun uſage.

Pangue. Le pangue eſt une plante vivace qui aime les marais & les lieux aquatiques : ainſi, quand on l'apperçoit quelque part, c'eſt un ſigne qu'il y a quelque ſource cachée. Sa racine s'étend ſous terre d'un ou deux pieds à l'entour. Elle eſt brune, peſante, rude au toucher, d'une ſaveur âcre & aſtringente : cette racine pouſſe trois ou quatre tiges hautes d'environ cinq pieds quelquefois plus, ſelon la qualité du terrein ; groſſes de quatre à cinq pouces, revêtues d'une écorce rude, griſe & velue. Elles contiennent une pulpe blanche, acidule & pleine d'un ſuc agréable & rafraîchiſſant. On trouve dans la pulpe des vieux, quelques filamens minces & difficiles à rompre. Les feuilles qui ne naiſſent qu'à l'extrémité des tiges ſont d'un verd foncé, dures, velues, dentelées & ont plus de trois pieds de diamètre.

La racine du pangue est excellente pour préparer toutes sortes de peaux, ce qui en fait faire un commerce considérable. Ceux qui la pilent ne peuvent résister plus d'une heure à ce travail à cause de la force de son odeur. Son infusion fait d'excellente encre à écrire. Les Cordonniers en font des formes qui durent fort long-tems. Dans les lieux sablonneux & humides, il croît une autre espèce de cette plante appellée dinache, ses tiges ne sortent jamais de terre; on apperçoit seulement un flocon de fleurs semblables en tout à celles de la première espèce, mais fort petites. Cette tige est grosse comme le bras, haute d'un pied, tendre & d'un goût délicat & agréable.

Culli. Le culli se divise en deux espèces, dont une a les fleurs noires & l'autre jaunes. Le culli noir croît entre les gazons dans des lieux ombragés, il pousse une tige de deux pieds remplie d'un suc rafraîchissant. Le jaune se trouve communément dans les lieux cultivés, ne ressemble à l'autre que par son goût & ses effets. Sa racine est fibreuse, il en part plusieurs tiges rampantes chargées de petites feuilles vertes & pointues. On pile l'une & l'autre espèce dont on fait une certaine pâte, qui infusée dans l'eau est bonne dans les fièvres ardentes. On s'en sert aussi pour faire le sorbet, & pour teindre en violet & en jaune.

Zapallo. Le zapallo, est une plante en tout semblable à celle qui produit la citrouille, mais son fruit en diffère par certain mamelon qui termine sa pointe, & dans sa pulpe qui est farineuse & douce. On le mange rôti ou cuit.

Quinua. La quinua, dont on distingue une espèce sauvage & l'autre cultivée, vient ordinairement à la hauteur d'un homme; ses feuilles ressemblent à celles de la bette, ses fleurs sont purpurines & sa semence contenue dans un épi. Cette semence est longue & blanchâtre & se mange comme du riz.

Relvun. Le relvun est une plante vivace qui croît dans les champs sablonneux, parmi le gazon. Sa racine est rongée, fibreuse, longue de six à sept pouces & grosse à proportion. Elle pousse une ou plusieurs tiges, hautes d'un pied, rondes & garnies de feuilles étroites & brunâtres. Cette racine sert à teindre en rouge toutes sortes de laines. Sa couleur, qui est fort vive, se conserve autant que l'étoffe. Les paysans la récoltent avec beaucoup de soin & la vendent en petit paquet.

Quinchamali. Le quinchamali croît ordinairement sur le haut des collines au pied des arbustes; sa racine est longue, verdâtre & chargée de fibres légères. Elle pousse trois ou quatre tiges rampantes, ornées de petites feuilles vertes, placées deux à deux; à la cime de chacune de ces tiges paroît une fleur semblable à celle du safran. La décoction de la plante & de la racine est efficace pour le sang extravasé intérieurement à cause de quelque coup. L'effet en est sûr d'après plusieurs expériences, & soulage instantanément le malade.

Guadalaguen. Le guadalaguén, que les Espagnols ont nommé l'herbe de Saint-Jean, se trouve dans les mêmes lieux que le quinchamali. Cette plante est petite, ses feuilles sont blanches & lanugineuses, sa fleur grande & blanche. On la fait bouillir toute entière avec un peu de sel dans un vaisseau de terre neuf, & prise en sirop le matin, elle guérit les apostumes intérieures, les indigestions & même le sang corrompu.

Herbe des foux. L'herbe des foux est ainsi appellée des Espagnols, parce que les chevaux qui en mangent par hasard deviennent furieux, & courent çà & là comme des foux sans s'arrêter, jusqu'à ce que tout le venin se soit évaporé. Cette plante est annuelle, elle croît dans les prairies, dont on a soin de l'arracher à cause du mal qu'elle fait aux bestiaux. Elle pousse plusieurs tiges anguleuses, hautes d'environ deux pieds. Ses feuilles qui sont placées deux à deux, sont longues, étroites & cendrées.

Tembladerilla. La tembladerilla est une autre herbe qui fait trembler les chevaux quand ils en mangent. Elle aime les lieux humides; ses tiges sont rampantes; elles portent vers leurs extrémités un épi de fleurs couleur de turquoise. L'effet de cette plante dure plus long-tems que celui de l'herbe des foux, mais ni l'une ni l'autre ne sont mortelles.

Luche. Sur les rochers de la mer du Chili & sous l'eau, croît une herbe appellée luche, dont les feuilles sont oblongues, lisses & brunettes. Les naturels du pays les mangent frittes ou bouillies.

Cochajuju. Il naît encore dans les mêmes lieux une autre plante appellée coehajuju. Sa racine tient aux mêmes rochers, elle pousse une tige jaunâtre, dont les feuilles longues de plus de six pieds, sont larges de quatre à cinq pouces, épaisses, spongieuses & couvertes d'une pellicule noirâtre. Ces feuilles qui paroissent autant de bandes de cuir, étant mises dessécher au feu, font un bruit semblable à un coup de fusil, ensuite on les mange assaisonnées de diverses manières. Tous les arbustes du Chili, excepté le myrte & la sauge, sont différens de ceux d'Europe.

ARBUSTES.

Arbre de l'encens. L'arbre de l'encens croît dans les Provinces septentrionales du Royaume. Il s'élève de terre de trois ou quatre pieds, ses feuilles sont longues d'environ quatre pouces, & larges de deux ou trois, elles sont jaunâtres, épaisses & roides; ses fleurs sont petites & jaunes, il distille abondamment pendant l'été cette précieuse gomme appellée encens. Ce sont de petits globules qui s'étendent le long du tronc & des branches. On les récolte quand les feuilles commencent à

tomber. Cet encens eſt auſſi bon que celui d'Orient, quoiqu'il ne vienne pas du même arbuſte.

Chilea. La chilea croît ſur les bords des rivières & des ruiſſeaux, elle s'élève de ſix à ſept pieds. Elle ſe diviſe en pluſieurs tiges droites, couvertes d'une écorce d'un verd obſcur, & garnies de feuilles longues, étroites & verdâtres. Il diſtille de toutes les branches de cet arbuſte une réſine aromatique, blanche d'abord, & qui devient enſuite jaunâtre. Les habitans pour en tirer plus de profit, font bouillir enſemble les branches & les feuilles, ce qui communique à la réſine une couleur brune. On remarque que la petite chilea qui croît auprès des eaux ſaumâtres, fournit le plus de réſine.

Jarilla. La jarilla s'élève à la hauteur d'environ ſix pieds : ſa tige eſt un peu griſe; vers ſa cime, elle ſe couvre de petites feuilles légères, étroites, dentelées & d'un verd gai; elle eſt toute réſineuſe, balſamique & d'un parfum agréable. Ses feuilles priſes en forme de thé ſont bonnes pour les putréfactions internes; infuſées dans l'eſprit-de-vin & expoſées au ſoleil pendant vingt jours, elles fourniſſent un baume excellent pour les bleſſures récentes. Bien pilées & appliquées chaudes, elles guériſſent en peu de tems les contuſions. Elles ſont encore bonnes pour les maux d'oreilles. Voici la manière de les préparer pour les apoplectiques. On met dans une partie d'huile d'olives le double de ces feuilles, on expoſe ce mélange au ſoleil pendant dix jours de ſuite, après on les fait bouillir juſqu'à ce que l'humidité ſoit évaporée; on conſerve ce qui reſte dans un bocal bien bouché pour s'en ſervir dans la circonſtance.

Colliguai. Le colliguai eſt commun dans tout le Royaume. Il croît ſur les montagnes comme dans les plaines. Ses feuilles ſont d'un verd pâle, dures, & ſe conſervent pendant l'hiver; elles reſſemblent pour la forme à celles du pourpier. Son fruit eſt triangulaire; il conſiſte dans une petite noix qui renferme trois ſemences brunes qui reſſemblent beaucoup aux pois chiches. Quand ce fruit arrive à ſa parfaite maturité, il laiſſe échapper ſa graine avec bruit & violence, les racines & le tronc de cet arbuſte ſont d'un rouge obſcur. Quand on les fait brûler elles répandent une odeur de roſe très-ſuave, mais beaucoup plus pénétrante.

Murtilla. La murtilla croît dans les contrées maritimes & n'a que trois ou quatre pieds de haut. Ses feuilles reſſemblent à celles du buis. Ses branches ſe chargent d'une baie plus grande que celle du myrte, dont la figure & la couleur reſſemblent à la grenade Ce fruit eſt odorant. On en fait un vin délicat qui ſe conſerve & eſt ſtomachique.

Cardon. Le cardon aime les lieux arides. Il a deux ſortes de troncs, les uns ſont tortueux, gros comme la cuiſſe d'un homme, & s'élèvent

peu de terre ; les autres ſont droits, de quatre ou cinq pouces de diamètre, & hauts de cinq à ſix pieds. Les premiers ſont revêtus d'écailles épaiſſes de plus de deux lignes, ſpongieuſes, rouſſes & enchâſſées les unes dans les autres. Ces écailles ſe brûlent pendant l'été aux rayons du ſoleil & deviennent noires comme du charbon. Les feuilles qui naiſſent autour de ces troncs, ſont longues d'environ trois pieds, larges de deux ou trois pouces ; elles ſont dures, convexes & pointues. Leur bord eſt garni d'épines recourbées comme un hameçon : les troncs droits qui s'élèvent du milieu des autres, ſont très-durs en-dehors, & pleins en-dedans d'une ſubſtance ſpongieuſe comme l'écorce du liége, & qui ſert aux mêmes uſages. Les ſommités de ces troncs ſont terminées par une tête ſemblable à un artichaux. Cette tête donne au printems une fleur jaune, compoſée de huit ou dix pétales & pleines de moëlle blanche, diſtillant un miel fort agréable au goût.

Romerillo. Le romerillo reſſemble beaucoup au romarin d'Europe. C'eſt ce qui lui fait conſerver le nom que lui ont donné les Eſpagnols. Il croît communément dans les terres ſablonneuſes & s'élève aſſez haut. Ses branches produiſent à l'extrémité de la cime, des noiſettes remplies d'une écume blanche, balſamique, parmi laquelle ſe trouve une huile claire & odoriférante, dont juſqu'à préſent on n'a fait aucun uſage. Dans les fonderies de cuivre, on préfére le bois de cet arbuſte à tous les autres par l'activité de ſa flamme.

Guaicuru. Le guaicuru croît dans les Provinces ſeptentrionales. Il n'a pas plus de deux pieds de haut ; ſes feuilles reſſemblent à celles du myrte : ſa racine qui eſt rougeâtre, étant pilée & appliquée ſur des bleſſures ou plaies, quelques grandes qu'elles ſoient, les guériſſent tellement en vingt-quatre heures, qu'à peine y reſte-t-il une marque. Cette propriété a été éprouvée pluſieurs fois par des perſonnes ſenſées. Les Indiens qui manquent de Chirurgiens, s'en ſervent avec ſuccès dans leurs guerres, & ne vont jamais ſans une ou deux de ces racines.

Culen. Le culen ſe rencontre dans tout le Chili ; il recherche ordinairement les terreins gras & humides, d'où il s'élève à une hauteur conſidérable. On en diſtingue deux eſpèces, le verd & le jaune : le verd eſt le plus commun, on en a déjà apporté en Italie, où il vient fort-bien. Il perd ſes feuilles dans l'hiver ; elles ſont d'un verd luiſant, odorantes & attachées trois à trois à une ſeule queue ; elles ont la figure du baſilic ordinaire, ce qui l'a fait appeller par les Eſpagnols albaquilla ; des aiſſelles de ces feuilles naiſſent des fleurs en forme d'épi, couleur de turquoiſe, auxquelles ſuccèdent des fruits ou ſemences qui reſſemblent à un haricot. Le culen jaune ne diffère du précédent, que par la couleur & dans la fineſſe de ſes feuilles qui ſont jaunes & ſi crêpues, que ſe mêlant toutes, elles forment à l'extrémité de leurs tiges un globe de plus d'un pied de diamètre, & ſi peſant qu'il

qu'il les fait courber; ces arbrisseaux ont toutes les propriétés du thé Chinois. Leur feuilles prises en petite quantité ont le même goût & le même parfum. Elles sont stomachiques, facilitent la digestion, déchargent l'estomac & délivrent des obstructions. Elles sont en outre vulnéraires & s'appliquent avec succès sur les blessures. Toutes les parties du culen ont les mêmes propriétés. L'écorce macérée avec un peu de sel chasse les indigestions qui résistent à la vertu des feuilles ; la cendre de sa racine prise intérieurement est bonne pour les opilations : enfin, les Indiens ont tant de confiance dans cet arbuste, qu'ils s'en servent dans les maladies les plus graves & le plus souvent avec succès.

Palqui. Le palqui est semblable au sureau ; cependant ses feuilles & ses baies sont plus longues. C'est le meilleur remède qu'on connoisse contre les fièvres ardentes. On donne à boire aux malades le suc des feuilles & de l'écorce du palqui. C'est une boisson très-rafraîchissante. Les paysans disent que ces feuilles sont un venin si funeste pour les vaches, que quand elles en mangent parmi d'autres herbes, elles meurent en quelques heures. Cette propriété me paroît incroyable, parce qu'elle est contraire à la vertu constante qu'elles ont pour le corps humain.

Roseau du Chili. On joint à la classe des arbustes le roseau du Chili & le boqui, espèce d'osier. Le roseau du Chili se divise en trois espèces. La première s'appelle coleu, la seconde kila & la troisième canne de Valdivia, parce qu'elle croît dans cette contrée. Toutes ces espèces sont solides & remplies intérieurement d'une substance ligneuse, bien différente des roseaux d'Europe. Le coleu s'élève de quinze à seize pieds, son écorce est lisse, dure & jaunâtre : ses nœuds sont distans entr'eux d'environ deux empans : les feuilles ne naissent qu'à la sommité du tronc où elles se divisent en plusieurs petits rameaux ; elles sont longues, étroites & semblables à celles du chiendent. Il est gros comme ceux d'Europe. La kila est trois ou quatre fois plus grosse que le coleu, & du reste lui ressemble en tout.

Le roseau de Valdivia est d'un jaune citron, ses nœuds sont fort près les uns des autres. Les roseaux sont très-utiles aux habitans. Le coleu sert de lattes pour couvrir les maisons & y est incorruptible, pourvu qu'il ne soit pas exposé à l'humidité. La kila fournit aux Espagnols & aux Indiens des manches pour leurs lances & leurs piques, & le roseau de Valdivia sert en guise de canne & est fort estimé.

Boqui. Le boqui croît dans les bocages les plus ombrageux & les plus humides, où il serpente autour des arbres jusqu'à l'extrémité de leur cime, dont il descend perpendiculairement & remonte & descend alternativement. Il est attaché par un fil délié, si flexible & si dur, qu'on ne peut l'arracher qu'avec des instrumens tranchans. Ses

feuilles sont loin les unes des autres de plus de trois pieds, plus longues que celles du lierre & taillées en trois parties; elles sont lisses & d'un verd foncé. Les fruits qui partent de l'aisselle des feuilles sont de petites baies brunes avant d'être mûres, & qui à leur maturité sont longues de cinq à six pouces, grosses d'un pouce & demi, contenant une pulpe blanche, butireuse & agréable au goût, dans laquelle se trouvent trois ou quatre semences semblables à celle du coton On dépouille ce fil de son écorce par le moyen du feu, & on en fait d'assez bonnes cordes. On s'en sert encore à d'autres usages domestiques, comme à faire des paniers, à lier des palissades; il se conserve même dans l'eau pendant plusieurs années. On y voit aussi plusieurs espèces de lierre différens de ceux d'Europe. Ce Royaume abonde de joncs parmi lesquels on en remarque un appellé tolora.

Tolora. Le tolora est assez haut & toujours triangulaire. Les Indiens s'en servent à couvrir leurs cabannes, tant parce qu'il dure plus long-tems que les autres, que parce que le feu l'attaque difficilement, & que la flamme y fait beaucoup moins de progrès que dans les autres espèces de paille.

Le Chili est plein de bois remplis de divers arbres, dont la plupart conservent leurs feuilles pendant l'hiver. Tous ces arbres, exceptés le mûrier, le cyprès, le laurier & le saule, sont différens de ceux d'Europe. On les divise en deux classes; la première comprend les arbres qui perdent leurs feuilles pendant l'hiver, & la seconde ceux qui les conservent en toutes saisons. On en compte vingt-trois de la première classe & soixante-quatorze de la seconde. Les principaux de la première classe son le killai, le spino, le roble & le maque.

Arbres.

Killai. Le killai aime les lieux montagneux. Ses feuilles ont la couleur & l'âpreté de celles du chêne, mais elles sont moins découpées. Il porte des chatons en forme d'étoiles qui renferment quatre ou cinq petites semences. Son bois est roux & dur. Jamais il ne se fend, c'est pourquoi les paysans en font leurs étriers. La partie la plus précieuse de cet arbre est l'écorce; broyée & trempée dans l'eau, elle sert de savon. Elle fait de l'écume & enlève fort-bien toutes sortes de taches sur la laine & le fil.

Spino. Le spino a reçu ce nom des Espagnols, à cause de la quantité d'épines qu'il porte. Il vient par-tout, il s'élève fort haut, sur-tout dans les terreins gras. Son tronc est brun, marbré, pesant & très-dur; il est revêtu d'une écorce semblable à celle du mûrier. Ses feuilles sont très-petites, découpées, d'un verd clair & unies plusieurs ensemble. Les fleurs dont se couvrent ses rameaux ressemblent à un bouton

de ſoie jaune; elles exhalent une odeur aromatique d'où on les a appellées aromates. Aux fleurs ſuccèdent des baies longues d'une palme, groſſes comme le pouce. Elles ſont d'abord vertes, enſuite noires. Elles contiennent une moëlle blanche, pleine de graines brunes, dont les perroquets ſont fort avides : le ſpino eſt le bois de chauffage du pays, on en fait d'excellent charbon. Les femmes ſe ſervent de ſes fleurs pour parfumer leurs vêtemens. Ses baies ſont une encre aſſez bonne pour écrire.

Roble. Le roble croît dans les lieux maritimes & dans les Andes. Il s'élève à une hauteur ſurprenante. Son tronc eſt droit, d'un rouge obſcur, compacte, peſant & ſe conſerve intact dans l'eau. Ses feuilles reſſemblent à celles de l'ormeau. Il ſe forme ſur les rameaux tendres certaines excroiſſances preſque rondes, ayant quatre ou cinq pouces de diamètre, pourprées, pleines d'œillets jaunes & agréables, au dire des payſans, qui les mangent avec plaiſir. Le bois de cet arbre ſert à la bâtiſſe. Les Eſpagnols l'ont appellé roble ou rouvre, à cauſe de ſa dureté, car il ne reſſemble nullement à celui qui porte le même nom en Europe. Les Indiens l'appellent *pellin.*

Maque. Le maque eſt d'une grandeur moyenne. Ses feuilles ſont grandes, douces, fibreuſes, dentelées, ayant la figure d'un cœur. Les fruits qu'il porte reſſemblent aux baies du myrthe. Elles ont une ſaveur agréable & rafraîchiſſante. Elles ſont d'un violet foncé qui teint les mains & les lèvres de ceux qui les mangent. Les feuilles de cet arbre, mâchées, ſont un remède efficace contre les maux de gorge.

Les arbres de la ſeconde claſſe ſe diviſent en deux ordres. Ceux dont les fruits ne ſont pas bons à manger & ceux dont les fruits ſont bons. On en remarque pluſieurs parmi les premiers, & nous parlerons de quelques-uns.

Alerze. L'alerze eſt une eſpèce de cèdre rouge qui croît dans les Andes & dans l'iſle de Chiloé. Ses feuilles reſſemblent à celles du cyprès; ſon tronc eſt ſi haut & ſi gros, que les Indiens qui le fendent avec des coins, tirent d'un ſeul, ſept ou huit cens planches longues de dix-huit pieds, & larges d'un pied & demi. Si au lieu de coin, ils ſe ſervoient de la ſcie, ils en tireroient beaucoup plus. Les planches ſont eſtimées par leur couleur d'un rouge obſcur, par leur odeur & leur incorruptibilité. On rencontre dans les mêmes lieux un cèdre blanc odorant.

Maiteu. Le maiteu eſt un des plus beaux arbres qu'on voie. Il s'élève ordinairement à quarante pieds. Son bois eſt dur, uni, rouge mêlé de jaune, ce qui le fait employer à des ouvrages curieux. Ses feuilles ſont petites, dentelées, d'un beau verd luiſant, & ſi épaiſſes que les animaux ſe cachent deſſous pendant la pluie. Les vaches les aiment tant, qu'elles abandonnent les meilleurs pâturages pour en manger.

Patagua. La patagua croît le long des rivières & dans tous les lieux humides. Elle s'élève fort-haut, & est quelquefois si grosse qu'à peine quatre hommes peuvent l'embrasser. Son bois est blanc & de peu de durée, sur-tout étant exposé à l'humidité. Ses feuilles sont longues de trois ou quatre pouces, un peu rudes, & d'un verd brun. Ses fleurs qui viennent en abondance ont la figure, la couleur & l'odeur des lys: mais elles sont des deux tiers plus petites & pendent en-bas.

Temo. Il y a deux espèces de temo, le blanc & le jaune. Il vient partout. Son tronc est revêtu d'une écorce jaunâtre, mais d'un gris cendré intérieurement. Il est dur & assez compacte. Il est employé par les Carrossiers. Ses feuilles ont la couleur & la forme de celles du citronnier, & l'odeur & le goût de la noix de muscade. Les fleurs qui distinguent les deux espèces, sont blanches dans l'une & jaunes dans l'autre. Elles sont composées de plusieurs filamens longs de quatre à cinq pouces. Ces fleurs ont une odeur suave, qui se fait sentir à plus de deux cens pas quand on a le vent favorable.

Litre. Le litre est d'une hauteur médiocre, mais il devient assez gros; son bois est solide, & mêlé de brun, de jaune & de verd. Ses feuilles sont rondes, rudes, rares & d'un verd pâle. L'ombre de cet arbre est fort nuisible. Ceux qui passent ou restent sous ses branches, sont sur-le-champ couverts de pustules rouges & mordicantes, qui se manifestent aux mains & au visage. Elles sont occasionnées par les vapeurs qui émanent de cet arbre.

Bollen & Parquilaugen. Le bollen & le parquilaugen sont deux arbres très-garnis de branches, hauts, & qui ont entr'eux fort peu de différence. Ils aiment les lieux montueux, leur bois est un vrai poison. Malgré cela, les nationaux le regardent comme un excellent purgatif dans certaines maladies. On le donne en très-petite dose. Il fait évacuer, par haut & par bas avec beaucoup de force, les humeurs épaisses & les autres obstructions. Quand on veut en arrêter l'effet, il faut boire un verre d'eau pure. Leurs feuilles ressemblent à celles du limon, mais leur couleur est plus vive, principalement le bollen qui est d'un verd luisant & gai.

Sandal. On trouve dans l'Isle de Jean Fernandez, trois espèces de sandal; le blanc, le rouge & le citron. Cette dernière espèce, qui est si recherchée en Médecine, est, au dire d'un Botaniste Allemand, beaucoup meilleure que celui qui nous vient d'Orient.

Il se trouve encore dans les montagnes intérieures des Andes, dont la plupart sont inaccessibles, des forêts immenses, où croissent des arbres dont on ignore le nom. Il y en a d'une grandeur démesurée. Un Missionnaire fit avec le bois d'un seul arbre, une Eglise de plus de soixante pieds; il lui fournit les poutres, la charpente, les lattes,

tout le bois néceſſaire pour les portes & fenêtres, les Autels & pour deux Confeſſionaux.

Pin du Chili. Le pin du Chili eſt un des plus ſinguliers arbres qui y croiſſent. Les Eſpagnols lui donnèrent improprement ce nom, car il ne reſſemble en rien au pin d'Europe. Les Indiens l'appellent péguen. Il vient naturellement dans les Povinces habitées par les Araucans. On le cultive dans le reſte du Royaume. Il lui faut un tems conſidérable, avant de parvenir à ſa hauteur ordinaire, qui eſt de cinquante pieds. A meſure qu'il croît, il ſe dépouille de tous les rameaux & feuilles dont il étoit couvert dans ſa petiteſſe. Quand il a environ deux perches de haut, il commence à pouſſer de groſſes branches, placées horiſontalement de quatre en quatre à angles droits. Les quatre qui ſuccèdent vers le haut ſont plus courts que ceux d'en-bas, & vont ainſi en diminuant juſqu'à la cime, de manière que l'arbre repréſente une pyramide parfaite. Toutes ces branches ſont garnies de tous les côtés, d'autres plus petites placées également à angles droits. Les grands & petits rameaux ſont totalement couverts de petites feuilles enchâſſées les unes dans les autres, les feuilles ſont longues de plus d'un pouce, pointues, convexes, liſſes, d'un verd brillant & ſi dures, qu'elles reſſemblent à du bois. Les fruits ſe trouvent renfermés dans un globe ligneux de la grandeur de la tête d'un homme. Ils ſont longs d'environ deux pouces, coniques, couverts d'une gouſſe ſemblable à celle de la châtaigne, dont ils ont un peu le goût. Il ſont partagés par le milieu par une membrane ſubtile. Ces fruits ſont aſſez nourriſſans; les Araucans, dans leurs expéditions militaires, ne portent ordinairement d'autres vivres que la farine qu'on en retire. Les Eſpagnols les mangent cuits ou rôtis comme les châtaignes.

Palmier. Le palmier du Chili reſſemble, pour les feuilles & pour le tronc, à ceux qu'on voit en Europe. Ses fruits n'en diffèrent pas beaucoup. Les habitans les appellent cocos. Ils ſont ronds, plus gros qu'une noix commune. Ils ont deux coques, l'une ſpongieuſe & la ſeconde ligneuſe comme celle des noiſettes, mais plus dure. Dans la dernière coque on trouve une amande pareillement ronde, blanche, agréable au goût. Etant fraîches, elles contiennent un ſuc laiteux & rafraîchiſſant. Ces cocos ſont étroitement attachés à quatre grappes longues de plus de trois pieds, qui pendent des quatre côtés du palmier. Quand les fruits commencent à ſe former, ils ſont couverts d'une enveloppe ovale, ligneuſe, griſe & convexe. A meſure qu'ils approchent de la maturité, l'enveloppe s'ouvre d'elle-même, & quand ils ſont parfaitement mûrs, elle ſe fend en deux parties qui pendent de chaque côté des grappes. Chaque grappe porte plus de mille cocos. Les naturels du pays, outre d'excellentes confitures, en tirent de fort bonne huile. Ils retirent auſſi des branches nouvelles & tendres, un miel

plus agréable que celui de la canne à ſucre. Ces palmiers croiſſent naturellement, on en rencontre des bois entiers.

Dans les bois voiſins de la mer, on voit un autre arbre reſſemblant de loin au palmier. Ses feuilles ſont longues de cinq à ſix pieds, larges d'environ deux palmes, recourbées en bas, liſſes & d'un verd gai. Son tronc eſt gros comme la cuiſſe d'un homme, & couvert d'écorces écailleuſes. Des quatre côtés du tronc de cet arbre, pendent quatre grappes chargées de grains qui reſſemblent en tout au raiſin noir. L'Auteur trouva cet arbre, mais comme il ignoroit la qualité de ſes fruits, il n'oſa en manger.

Lucuma. La lucuma croît naturellement dans les Provinces Septentrionales, ſpécialement dans le territoire de Coquimbo. On le cultive dans les contrées Auſtrales. Elle reſſemble beaucoup au laurier. Ses fruits ſont de la groſſeur d'une pêche ; ils ſont couverts d'une peau d'abord verdâtre, enſuite brune, mêlée d'une peu de jaune. Leur pulpe eſt blanche, butireuſe & agréable au goût : elle renferme deux ou trois noiſettes dures, liſſes, d'un rouge brun luiſant.

Keule. Le keule s'élève de plus de ſoixante pieds. Ses feuilles ſont plus longues & plus larges que la main ; elles ſont liſſes, tendres & d'un verd brillant. Ses fruits reſſemblent à ceux de la lucuma, mais ils ſont plus longs. Ils ſont jaunes intérieurement : la pulpe en eſt onctueuſe & douce.

Peumo. Les feuilles du peumo ſont odorantes, épaiſſes & d'un verd foncé. Leur figure & leur grandeur eſt comme celle du mûrier. Les fruits reſſemblent aux jujubes, mais elles ont la peau plus rouge, quelquefois blanche, d'autre fois cendrée. Ces fruits qui ſont aſſez butireux & d'une ſaveur agréable, ſe mangent cuits dans l'eau tiède. Leurs noyaux ſont fragiles ; étant pilés, on en retire de bonne huile dont juſqu'à préſent on n'a point fait d'uſage.

Boldo. Le boldo eſt un arbre tout aromatique. Le bois, l'écorce, les feuilles, les fruits répandent une odeur très-agréable. Ses feuilles ſont grandes, brunâtres, rudes & viſqueuſes. Ses fruits ſont ronds, jaunes, doux & plus gros que les baies du myrte. Leurs noyaux ſont forts durs, on en fait des chapelets qui deviennent beaux à l'uſer. L'écorce de cet arbre donne au vin un parfum agréable.



DESCRIPTION

D'un Rouet qui file & met en écheveau par le même mouvement.

IL eſt des inventions ſi ſimples, qu'on a toujours lieu de s'étonner qu'elles n'aient pas été trouvées depuis long-tems, & qu'elles ne méritent de conſidération, que relativement au bien public qu'elles peuvent procurer.

C'eſt ſous ce point de vue que doit être regardée celle qui fait le ſujet de cet article, de laquelle nous allons donner la deſcription.

Il eſt de fait & reconnu par expérience, qu'un ouvrier qui file toute la ſemaine emploie en une ou pluſieurs fois un demi jour à mettre le fil en écheveau, manœuvre d'autant plus néceſſaire, que le fil des bobines étant mouillé, jamais celui qui eſt proche de la bobine ne ſe ſécheroit, & qu'il s'échaufferoit & s'altéreroit très-promptement ſi on le laiſſoit en cet état.

Cette opération emporte, comme on voit, un douzième du tems des ouvriers. Fournir un moyen de la leur faire faire en même-tems qu'ils filent & par le même mouvement, eſt en quelque ſorte les multiplier, puiſque n'ayant plus ce retardement, ils produiront un douzième d'ouvrage de plus, enſorte que dans un endroit où l'on compte 1200 fileurs, ce ſera la même choſe que ſi l'on en avoit 1300, excepté que ce dernier cent n'exige ni ſalaire, ni nourriture, ni logement. Voici le moyen d'opérer cet effet.

Soit un rouet AB, planche II, figure 1, de la conſtruction ordinaire. Sur l'extrémité de l'axe de la grande roue CD, qui paſſe au-dehors du pilier EF, on place une poulie G d'un pouce de diamètre; cette poulie au moyen d'une corde ſans fin GHIK, communique le mouvement à une autre poulie HK, de neuf pouces de diamètre, qui roule ſur un arbre de bois tourné L, fixé environ aux trois quarts de la longueur de la planche du rouet; cette dernière poulie à quatre bras repréſentés par les lignes M, N, O & P attachés ſur ſon plan, & qui portent chacun à égale diſtance du centre L, une cheville dont une doit ſe pouvoir ôter & remettre à volonté. Cette partie eſt le dévidoir proprement dit.

On voit aiſément que la grande roue étant miſe en mouvement, elle en communiquera à la poulie du dévidoir dans la raiſon de neuf

à un, ce qui la fera tourner elle & ſes bras avec aſſez de lenteur, pour ne pas caſſer le fil; inconvénient qui arrive ſouvent avec les dévidoirs ordinaires, par la vîteſſe avec laquelle on les tourne pour abréger l'opération.

Ce fil qui ſe dévide n'eſt pas celui qu'on file actuellement, c'eſt celui d'une bobine précédemment filée. On la place pour cet effet ſur une broche R, fixée dans l'épaiſſeur de la planche du rouet A B, comme on le peut voir en R, où elle eſt repréſentée comme vue par un œil placé au bout du rouet. Une ficelle T S, eſt attachée en T, ſur le bord de la planche & après avoir paſſé ſous la poulie de la bobine, va ſe rouler ſur une cheville de violon, qui entre & tourne à frottement dans un trou fait dans la même épaiſſeur; cette cheville procure le moyen de modérer à volonté la facilité de tourner qu'a la bobine, afin de tenir toujours le fil aſſez tendu pour s'appliquer ſur le dévidoir ſans ſe mêler; & pour aſſurer encore mieux cet effet, le fil au ſortir de la bobine paſſe pour ſe rendre au dévidoir par une eſpèce d'épinglier U, formé d'un petit bâton attaché ſous la planche & garni de quatre crochets de fil de laiton; le fil paſſé dans ces crochets aſſez près du dévidoir, y va occuper la place qu'on deſire, & l'on peut en le changeant de crochet de tems en tems, rendre l'écheveau plus ou moins large; la cheville, la bobine & l'épinglier ſont repréſentés vus de l'extrémité A du rouet dans les figures *ſ*, *r*, *u*.

Il eſt aiſé de voir d'après cette deſcription, que le fil ſera toujours tiré par le dévidoir avec un mouvement doux & égal, & que la tenſion qu'il éprouve ſera toujours à-peu-près la même, ſur-tout ſi on obſerve de lâcher une ou deux fois un peu la ficelle T S, à meſure que le dévidage de la bobine s'avance, parce qu'elle tourne alors avec plus de rapidité, ce qui rendra le fil bien moins ſujet à ſe rompre ou à ſe mêler qu'il ne l'eſt avec les dévidoirs ordinaires.

La ſeule inſpection de la figure ſuffit pour faire voir que cette petite méchanique ſe peut aiſément appliquer aux rouets actuellement faits, & qu'à l'égard de ceux qu'on conſtruira de nouveau, elle ne doit pas augmenter leur prix de plus d'un tiers de leur valeur, du moins pour les rouets communs.

Quelque lenteur que nous ayons donnée au mouvement du dévidoir, il aura cependant toujours dévidé une bobine dans le tiers du tems néceſſaire pour en filer une: il ſuffiroit donc que dans une fabrique, il y eût à-peu-près le tiers des rouets garnis de cette machine, ils ſuffiroient pour dévider le fil de tous les autres, ſur-tout en ne les confiant qu'aux ouvriers les plus capables de les bien conduire; quant aux fileurs ſolitaires, ils en ſeront quittes pour interrompre le mouvement de leur dévidoir, quand ils ne s'en ſerviront pas en faiſant ſortir de la poulie la corde ſans fin qui le lui communique. La même méchanique

nique peut aussi, avec quelques légers changemens, s'appliquer aux rouets qui vont par le moyen du pied, & à ceux qui se posent sur une table ou sur les genouils, & l'Auteur se fera toujours un plaisir de diriger les ouvriers qui voudroient en entreprendre de cette espèce.

LETTRE

A l'Auteur de ce Recueil, sur un Crépissage de murs.

JE vous envoie, M., la manière de faire les crépissages de murs dont je vous ai parlé, & qui par sa solidité, & son coup d'œil agréable, me paroît assez intéressante pour mériter une place dans votre Journal. Son exécution est des plus simples. Il faut prendre autant de chaux maigre que de chaux grasse, les faire dissoudre & fuser avec de l'eau dans laquelle on a fait bouillir des pommes de sapin en assez bonne quantité. Quand le mortier est clair, on l'applique sur les murs avec un ballet, au moyen duquel on le disperse de manière à couvrir tout le mur parfaitement, & on laisse sécher le crépissage tout rabotteux qu'il est, sans le polir avec la truelle. Jamais il ne fend ni se détache, il prend au contraire une dureté & consistance supérieures à tous autres crépissages. Le Château de Bursinel, qui est dans une des plus belles situations des bords du lac de Genève, a été crépi de cette matière il y a 18 ans, & paroît l'avoir été de l'année, & n'a pas encore de place défectueuse. M. de Sacconen, propriétaire de ce Château, a un goût inexprimable pour l'arrangement utile & économique de ses possessions. Il a établi autour de son Château, des prairies superbes, par l'art avec lequel il a su ramasser les eaux de ses fumiers, & de ses cours pour les distribuer au moyen d'un bon nivellement dans tout son terrein; au moyen d'un tronc d'arbre creusé & renversé, il établit sur ces petits canaux, des ponts sur lesquels les plus gros charriots passent sans inconvénient, mais jamais il ne laisse aller les bestiaux dans les prés; toute l'année il les nourrit dans l'écurie avec l'herbe fraîche qu'il leur fait faucher.

Ses granges dans lesquelles il fait battre son bled, n'ont qu'un plancher fait avec de la glaise bien battue; ils durent plus que s'ils étoient de bois, & ne coûtent point d'entretien; s'il s'y forme un trou, son domestique le répare aussi-tôt avec un peu de terre grasse délayée, & sans dépense; on monte sur ses amas de bleds & de foin par le moyen

d'échelles de bois, appliquées contre les colonnes de ſes granges, & qui ne ſont qu'une pièce de bois traverſée par des morceaux de bois qui ſortent de ſix pouces de chaque côté, & ſont plus ſolides & moins embarraſſans que les échelles ordinaires. (Planche II, fig. 1.) Tout dans le Château annonce l'aiſance, l'intelligence & l'eſprit d'économie & d'ordre du propriétaire. Il ſeroit à deſirer que l'on eût des deſcriptions détaillées & bien faites ſur la manutention des domaines qui ſont ſoignés avec autant d'attention, pour ſervir de leçons à tant de propriétaires qui négligent & ne ſavent tirer aucun parti avantageux de leurs poſſeſſions.

LETTRE

De M. GARDANE, Docteur-Régent de la Faculté de Médecine de Paris, Cenſeur Royal, Aſſocié & Correſpondant de pluſieurs Académies,

A Meſſieurs les Auteurs du Journal de Phyſique.

MESSIEURS,

JE vous demande une place dans votre Journal pour les détails ſuivans; ils intéreſſent l'humanité. Ce titre me fait eſpérer que vous voudrez les y inſérer le plutôt poſſible.

Occupé depuis quelques années de la recherche de la cauſe des morts apparentes & ſubites, & des moyens d'y remédier, je n'ai rien négligé pour arriver à ce but. Pour cet effet, je publiai en 1775, un Avis au Peuple, dans lequel, ſans m'arrêter à la recherche de la cauſe de ce genre d'accident, je recueillis les moyens reconnus les plus utiles & les plus sûrs, que je préſentai d'une manière ſimple & populaire, afin que le premier venu pût avec ce livre ſecourir les Aſphyxiques dans l'abſence des gens de l'Art, ce qui arrive très-ſouvent.

Deſirant enſuite juſtifier ce choix aux yeux des Savans, je lus à l'Académie des Sciences un Mémoire ſur la cauſe de l'Aſphyxie des noyés, & ſur les moyens d'y remédier. Ce Mémoire diviſé en deux parties indépendantes l'une de l'autre, contrediſoit le ſyſtême de M. Portal, ſur-tout dans la ſeconde partie, où il s'agiſſoit des ſecours. Cette ſeconde partie fut accueillie & approuvée par l'Académie; la première

mérita auſſi ſon attention; mais MM. les Commiſſaires ayant répété mes expériences, & le réſultat leur ayant paru différent, je la retirai pour chercher dans de nouveaux eſſais la cauſe de cette différence. Mais comme en voulant avoir copie du rapport qui étoit favorable à la ſeconde partie de mon Mémoire, j'éprouvai quelques difficultés de la part de M. le Secrétaire, à cauſe que le ſyſtème de M. Portal y étoit contredit, je craignis de déplaire à cette Compagnie, en ayant l'air de pourſuivre un de ſes Membres juſques dans ſon ſein; & renonçant à ce rapport, je publiai le tout par la voie de votre Journal, avec augmentation preſque du double, de nouvelles recherches ſur les Aſphyxies cauſées par les moffetes.

Il eſt, je crois, inutile de rappeller ici que dans ces recherches, je prouvois par les autorités, les obſervations & les faits, que les Aſphyxiques n'étoient point Apoplectiques, comme M. Portal le prétendoit; que cette opinion ancienne & rajeunie, étoit appuyée ſur la théorie de la dilatation & de l'affaiſſement alternatifs de la poitrine & du cerveau, empruntée par cet Académicien des Mémoires de MM. de la Mure & Haller, mal-à-propos appliquée au cas préſent; que les Aſphyxiques de toutes les claſſes, étoient dans une ſuſpenſion de mouvement ſans léſion d'organe, occaſionnée ou par un ſaiſiſſement ſpaſmodique, ou par une ſtupeur, qui faiſoit ceſſer tout-à-coup les fonctions de la vie; que pour les ſecourir efficacement, il ne falloit pas recourir à la ſaignée, ni introduire aucun liquide dans la bouche, encore moins pratiquer aucune inciſion à la trachée-artère, trois moyens que M. Portal avoit expreſſément conſeillés; que ces moyens étoient tous les trois inutiles & dangereux; que la ſaignée cauſant l'affaiſſement des vaiſſeaux, paroiſſoit plutôt capable d'empêcher le retour à la vie; que l'introduction d'un liquide quelconque dans la bouche, tant que le malade n'avoit pas reſpiré, devenoit difficile à cauſe de la conſtriction très-fréquente des mâchoires, & dangereuſe par la poſſibilité de voir ce liquide attiré dans la poitrine à la première inſpiration; qu'enfin la ſection de la trachée-artère laiſſant échapper l'air renfermé dans l'écume des bronches, & y facilitant ainſi la chûte du liquide contenu dans la bouche même avant le retour de la reſpiration, étoit ſujette au même inconvénient, ſans compter ceux auxquels l'ignorance & la méchanceté pouvoient donner lieu dans les Campagnes. Dans le choix des ſecours j'inſiſtois enſuite ſur les irritans de tous les genres, quoique oppoſés en apparence, comme l'alkali volatil, & les vapeurs acides & pénétrantes. Je conſeillois de diriger leur impreſſion vers les narrines, comme ſur la partie du corps la plus ſenſible, afin de combattre promptement la ſtupeur & le ſpaſme: je recommandois, avec tous les Auteurs, d'échauffer les noyés & de répandre de l'eau

fraîche ſur le viſage & ſur le corps des Aſphyxiques, ou d'y appliquer de la glace, après l'avoir auparavant mis à nud, & placé à l'air libre ſur le carreau, la terre ou le gazon; ſuivant en cela les conſeils & l'expérience de Cæſalpin, Panarole, Boerrhave, Delaune, Boucher, Lorry, Harmant & de la Gazette de Santé, où l'aſperſion de l'eau froide, en pareil cas, avoit été conſeillée avant que M. Portal publiât le ſecours qu'il lui a plu d'appeller ſa méthode.

Ce n'eſt donc pas ſans ſatisfaction, MM., qu'en liſant l'extrait des Regiſtres de l'Académie Royale des Sciences du 30 Juin 1779, inſéré page 237 de votre dernier Journal de Septembre, j'ai vu que MM. les Commiſſaires nommés par cette Compagnie, confirmant mon choix, & donnant l'excluſion aux moyens de M. Portal, étoient de mon avis, au point d'employer les mêmes raiſons & quelquefois les mêmes expreſſions, & que penſant comme moi, que l'Aſphyxique étoit dans un état de ſtupeur, ils avoient également trouvé dans cette manière d'enviſager cet accident, un moyen de concilier certaines méthodes oppoſées en apparence, par ces expreſſions remarquables: *Toutes ſont irritantes, toutes excitent, réveillent, ce qui eſt l'objet eſſentiel.* J'avoue qu'exceſſivement flatté de la mention honorable que MM. les Commiſſaires avoient bien voulu faire de mes recherches dans la partie de ces extraits, où il s'agiſſoit de l'expoſition du ſentiment des Auteurs, je m'attendois à me voir cité auſſi dans ce qui concerne la pratique, puiſqu'il eſt vrai que je m'étois autant étendu ſur cet objet que dans l'autre, & que même j'avois eu le bonheur de prévenir l'opinion & le jugement de l'Académie dans mes recherches.

Mais ce qui m'a le plus étonné, c'eſt qu'après avoir rejetté la ſaignée & les boiſſons, (inutilement on conſeilleroit à cette époque les boiſſons quelconques & les ſaignées.) & gardé le plus profond ſilence ſur la ſection de la trachée-artère, ce qui contredit ouvertement le ſyſtême & les moyens principaux de M. Portal, MM. les Commiſſaires penſent néanmoins, *Que leur Méthode eſt conforme à la Méthode publiée en 1776 par M. Portal.* Une pareille contradiction ne peut s'expliquer que par une erreur du Copiſte, ou de Typographie. Il faut au contraire, eu égard à la reſſemblance de ma Méthode avec celle de MM. les Commiſſaires, & l'oppoſition de cette dernière à celle de M. Portal, lire plutôt que ces MM. penſent, *que leur Méthode eſt conforme à celle que M. Gardane a publiée en 1775 & 1778.*

Pour ne laiſſer aucun doute ſur cette erreur, & ſur la juſtice de cette réclamation, daignez MM., jetter un coup-d'œil ſur le tableau ſuivant:

Méthode de M. Portal.	Méthode de l'Académie.	Méthode de Gardane.
La ſaignée répétée. (*quelques ſaignées.*) L'introduction du vinaigre dans la bouche. La ſection de la trachée-artère.	*Inutilement on conſeilleroit la ſaignée*, contre l'Aſphyxie, *il ſeroit à craindre qu'un affaiſſement mortel n'en fût la ſuite.* *Inutilement on conſeilleroit les boiſſons à cette époque.* L'Académie ne conſeille point la ſection de la trachée artère.	Point de ſaignée tant que le ſujet eſt dans l'Aſphyxie, elle eſt inutile & dangereuſe. Il en eſt de même des boiſſons & de la ſection de la trachée-artère.

Cependant MM. s'il n'avoit été queſtion que de moi dans cette affaire, quoiqu'il ſoit permis à chacun de revendiquer ce qui lui appartient, j'aurois attendu de l'Académie & ſur-tout de M. Portal qui eſt l'un des trois Commiſſaires, la rétractation que la vérité exigeoit, & que j'avois lieu d'eſpérer. Mais comme il peut réſulter de très-graves accidens de cette mépriſe, j'ai cru qu'en attendant qu'elle fût reconnue, il étoit de mon devoir de la publier.

Voici MM. les accidens auxquels elle peut donner lieu. M. Portal a conſeillé *la ſaignée*, *l'introduction du liquide dans la bouche des Aſphyxiques & la ſection de leur trachée-artère.* Moyens inutiles ou dangereux. Les imprimés dans leſquels ce conſeil eſt donné, ont été publiés plusieurs fois, ou aux frais de M. Portal, ou par ordre du Gouvernement, & de manière ou d'autre, on les a répandus avec profuſion dans Paris & dans les Provinces ; le rapport de MM. les Commiſſaires atteſtant que la méthode adoptée par l'Académie eſt la même que celle de M. Portal, & le rapport de l'Académie n'étant point auſſi facile à ſe procurer que l'Imprimé de M. Portal, ceux qui ont l'Imprimé le conſerveront précieuſement pour le ſuivre avec plus d'exactitude, & ceux qui ne l'ont pas ſe le procureront. Alors, les trois moyens proſcrits par l'Académie ſeront employés plus que jamais, & par une mépriſe Typographique, le bien que cette ſavante Compagnie ſe propoſoit de faire ſera remplacé par des accidens funeſtes.

Vous voyez, MM., que les ſuites d'une pareille mépriſe étoient faites pour réveiller les craintes & l'attention de tout Citoyen ; & trop graves pour ne pas ſe hâter de les prévenir en les relevant.

J'ai l'honneur d'être MM., &c.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

RÉFLEXIONS *Critiques*, en forme de Lettres, sur la cause de l'Accouchement, par M. *Capmas*, Médecin pensionné de la Ville de Montauban, & Inspecteur des Eaux Minérales de sa Généralité ; & Médecin Consultant de Madame la Comtesse d'Artois.

En 1775, M. *Capmas* adressa à M. *Roux*, une lettre sur un nouveau système de la cause de l'Accouchement, où il découvroit la fausseté & le danger de la théorie que M. *Jalouset* avoit imaginée au sujet d'une observation curieuse qu'un Médecin de Châtillon, avoit fait insérer dans le Journal de Médecine. Cette Critique ne resta pas sans réplique, & les réflexions critiques que nous annonçons sont la réponse à cette réplique. Le ton d'honnêteté qui y règne, joint à l'évidence des raisons que M. *Capmas* apporte, peut être regardé comme un modèle de discussion polémique en tout genre.

Découvertes de M. Marat, Docteur en Médecine, sur le feu, l'électricité & la lumière, constatées par une suite d'expériences nouvelles. Paris, 1779.

M. *Marat* par le moyen d'un microscope solaire, a cru découvrir & rendre sensibles les particules même du feu, ce fluide si subtil. D'après l'exposé même des 116 expériences que l'Auteur cite en sa faveur, il est bien à craindre que ce ne soient que les émanations seules des corps échauffés soumis aux expériences, qui paroissent s'élever & voltiger.

Le Grand Œuvre de l'Agriculture, ou l'*Art de Régénérer les surfaces & les très-fonds;* accompagné de découvertes intéressantes sur l'Agriculture & la Guerre ; par M. *Montagne*, Marquis de Poncins, ancien Officier aux Gardes Françoises, avec cette épigraphe : *Et renovabis faciem terræ.* Lyon, chez *Faucheux*, quai des Célestins. Paris, veuve *Duchesne* 1779.

Des expériences multipliées, des observations faites durant une longue suite d'années, un succès obtenu constamment, prouvent en faveur du système que M. le Marquis *de Poncins* adopte en Agriculture. Il est sûr que lorsqu'on pourra créer & transformer de nouveaux sols par l'exportation des terres des fossés, ou prises dans d'autres endroits voisins, on multipliera les surfaces produisantes & l'on diminuera les terreins incultes & inutiles. Mais ces transports doivent nécessairement être restreints par les circonstances des lieux, des chemins, des terres différemment situées. Dans le cas où le transport deviendroit ou trop

difficile ou trop dispendieux, l'Auteur propose de défoncer avec une bêche de 18 pouces de hauteur les terreins qui en seront susceptibles. Une récolte plus riche & plus abondante a couronné cet essai. Il est des causes locales de la dégradation de l'espèce humaine, de ces maladies continuelles, du défaut de population dans certaines provinces, auxquelles on ne fait pas d'attention. Dans le Forez, théâtre des travaux de M. le Marquis *de Poncins*, la vieillesse commence à 45 ans, la décrépitude à 55, & très-peu vont à 60. L'espèce des Cultivateurs, sans force & sans vigueur, se trouve moissonnée de bonne heure, & les races étrangeres de colons qui descendent à chaque instant des montagnes qui environnent cette plaine, ne sont pas long-tems à s'abâtardir. Les brouillards épais qui couvrent cette petite province, sur-tout dans les mois d'Août, Septembre & Octobre, y causent & entretiennent des maladies continuelles, des fièvres tierces & quartes. C'est à la multiplicité & à l'étendue des étangs & des marais qu'il faut attribuer cette désolation générale. Ce seroit donc un très-grand bonheur qu'on en diminuât le nombre, qu'on en restreignît l'étendue, sur-tout quand il paroît presque démontré que le profit local résultant d'un pré artificiel, dans lequel on auroit converti un étang, seroit au moins aussi grand en foin & en bétail, dans les années en pré, qu'il pourroit l'être en poissons dans les mêmes années en eau. Ensuite dans les années subséquentes en semaille, on obtiendra autant de récolte, de suite, & aussi abondantes, après l'occupation en prés artificiels, qu'après l'occupation en eau; mais avec cette différence, que dans le tems en pré on gagneroit sur celui de la tenue en étang, beaucoup d'excellens fumiers, le service du bétail, le lait, le beurre, & de plus, la salubrité de l'air, & par conséquent l'économie de la santé & de la vie des Citoyens & des Cultivateurs, économie certainement au-dessus de tout.

ERRATA.

Dans le Cahier d'Août de cette année, page 97, à la place de ces mots: le sieur Delporte nourrit son troupeau, &c. *lisez* M. Daubenton nourrit, &c.

TABLE

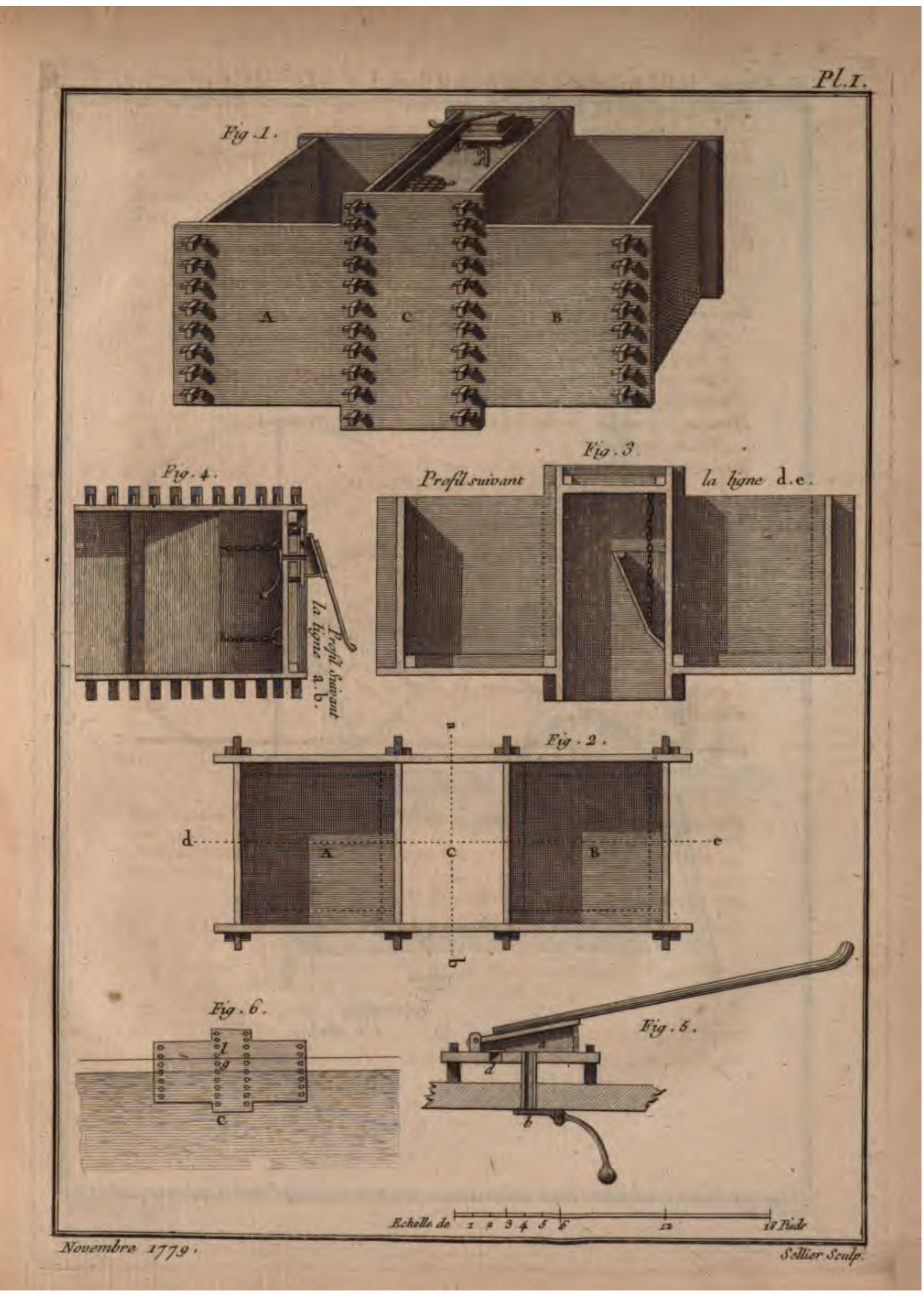
DES ARTICLES

Contenus dans ce Cahier.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.; par M. l'Abbé* ROZIER, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 11 Novembre 1779.

VALMONT DE BOMARE.



Novembre 1779. Sellier Sculp.

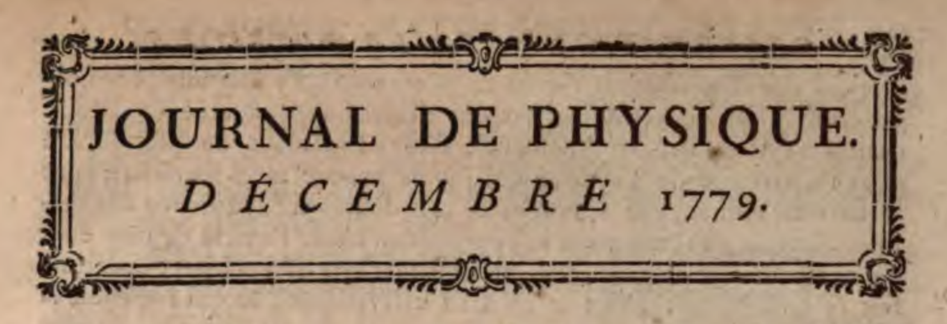
Pl. II.

Fig. 1.

Fig. 2.

Novembre 1779.

Sellier Sculp.


JOURNAL DE PHYSIQUE.
DÉCEMBRE 1779.

OBSERVATIONS

Sur le Pipa ou Crapaud de Surinam.

Par M. BONNET, *de diverses Académies.*

LE *pipa* ou crapaud de Surinam est un de ces animaux très-singuliers qui n'ont point encore d'analogues connus, & qui semblent former seuls un genre à part. Le célèbre Ruysch est, je crois, le premier qui ait fait mention de la particularité si remarquable qui caractérise ce crapaud : je parle des cellules ou matrices qui se trouvent en grand nombre sur son dos, & qui renferment tantôt des œufs & tantôt de petits crapauds tout formés. Mais le Naturaliste Hollandois ne dit qu'un mot de tout cela dans son *Trésor des Animaux*, Tome I, page 9, de l'édition *in*-8°. de 1725, & l'article entier se réduit à quinze lignes que je transcrirai ici :

Bufoni simile Americanum animal, pedibus posterioribus anserinis pipa & pipal, incolis Zurinamensibus, dictum, in cujus dorso plurima visuntur ovula, separatim in suis cellulis, ceu utriculis recondita, è quibus tandem fœtus emergere in confesso est. In hoc objecto dorsum à me esse apertum, ut expiscarer, an ova ex abdomine emergant, & in dorso tantum appareant & propullulent; contrarium autem in hoc animali liquet : in illis enim nullam communicationem reperire potui cum partibus internis abdominis; cutis dorsi vero, plurimis cellulis ceu utriculis donata, ova continet, idque sub operculo seu scutella duriuscula, quâ ablatâ, ova nuda apparent. Sunt mihi varia ejusmodi objecta, ex utraque India allata, alia enim in dorso sunt cinerei, alia pulli ac nigri coloris, nonnulla ovulis referta, varia in dorso fœtibus onusta.

Cependant, quoique Ruysch n'eût point détaillé son observation; j'avois cru que la manière dont s'exprimoit ce grand Observateur, étoit assez expresse pour m'autoriser à parler principalement d'après lui des cellules ou matrices du pipa comme de choses très-réelles. Je n'avois donc pas hésité à faire usage du court récit de Ruysch, dans mon manuscrit

original des *Considérations sur les Corps organisés.* J'y joignois le témoignage de MM. Folkes & Backer qui avoient aussi observé les cellules dont il s'agit. Mais, M. Allamand, savant Professeur de philosophie dans l'Université de Leyde, à qui j'avois envoyé mon manuscrit pour le faire imprimer, me témoigna de tels doutes sur l'existence des cellules du pipa, qu'il me porta à supprimer en entier l'article de mon écrit qui concernoit ce crapaud, & à lui substituer une observation qui détruisoit ce qu'il jugeoit n'être qu'un faux merveilleux, & qui ramenoit la génération du pipa aux loix ordinaires de celle des crapauds les plus connus. Voyez l'Art. CCCXXVII. des *Corps organ.*

Dès-lors, n'ayant point rencontré d'observations assez sûres ni assez circonstanciées sur les matrices dorsales du pipa, je n'avois fait aucun changement à mon texte dans les éditions postérieures des *Corps organisés;* & je m'étois borné dans la dernière, Tome III, de la grande édition de mes *Œuvres*, à rapporter dans une Note additionnelle le précis qu'un Journaliste nous a donné des nouvelles recherches de M. Fermin, en y joignant quelques réflexions ou quelques doutes qu'elles m'avoient fait naître. On a pu voir dans cette note, que M. Fermin assure, que les cellules observées par Ruysch sont très-réelles.

J'en étois demeuré-là sur le crapaud de Surinam, lorsqu'une heureuse circonstance a mis sous mes yeux ces fameuses cellules dont M. Allamand m'avoit rendu l'existence plus que douteuse. Dans une visite que M. l'Abbé Spallanzani a bien voulu me faire cet Eté dans ma retraite champêtre, la conversation tomba un jour sur la singularité qu'offre le pipa. Un de mes savans Compatriotes qui étoit présent à notre entretien, nous proposa de décider par nous-mêmes la question de la réalité des cellules, en disséquant un pipa femelle qu'il avoit sous la main, & que l'on conservoit depuis bien des années (1) dans une liqueur spiritueuse. Nous n'hésitâmes pas à nous prévaloir d'une occasion aussi favorable de satisfaire notre curiosité; & c'est ce pipa qui fera le principal sujet de ce Mémoire. J'ajouterai, que mon illustre ami, M. Trembley, a vu avec nous la plus grande partie des faits que je vais exposer.

J'ai dit que le pipa qui nous avoit été remis, avoit été conservé pendant bien des années dans une liqueur spiritueuse: toutes ses parties étoient donc plus ou moins raccornies; mais ce raccornissement n'empêchoit point qu'on n'en distinguât nettement la position, la forme & les proportions. Les couleurs étoient, sans doute, ce qui avoit le plus souffert du long séjour dans la liqueur (2).

---

(1) Environ 18 ans.

(2) Je ne donne pas ici la figure de l'animal entier, parce qu'il ne nous étoit pas

Le pipa est un crapaud de la plus grande espèce. Celui dont il s'agit ici avoit six pouces de longueur depuis l'extrémité du museau jusqu'au derrière, & environ trois pouces de largeur d'un côté à l'autre.

Les pattes antérieures avoient trois pouces & demi de longueur, depuis leur origine jusqu'aux extrémités des doigts. La longueur des postérieures étoit d'environ quatre pouces.

Les doigts des pattes antérieures étoient assez effilés & au nombre de quatre. Ils n'étoient point unis par des membranes, & leur longueur étoit inégale. Le troisième, qui étoit le plus long, avoit environ quatorze lignes. Ils se terminoient par quatre espèces de crochets assez mous, garnis eux-mêmes de crochets plus petits.

Planche I. La figure 1, représente au naturel une des pattes antérieures garnie de ses crochets *cccc*. On peut y remarquer, que toutes les articulations n'y sont pas apparentes; il faut en excepter celle qui est en *aa*, qui étoit très-sensible à la vue, & qui l'étoit plus encore au toucher.

La figure 2, représente le bout d'un des doigts très-grossi au microscope: *cccc* les crochets, qui sont eux-mêmes pourvus de crochets plus petits au nombre de trois à quatre; mais dont il n'y en a que trois qui soient bien distincts. Je n'oserois même assurer qu'il y en ait quatre.

La figure 3 est celle du bout de la patte précédente, beaucoup plus grossi au microscope, & où les crochets sont bien plus apparens. On peut y reconnoître qu'ils ne se terminent pas en pointe aiguë.

Au reste, ces crochets principaux & secondaires qui terminent les doigts des pattes antérieures, sont des parties si petites, qu'une légère altération doit suffire à en changer la forme ou l'aspect; & l'on conçoit assez que le long séjour de l'animal dans la liqueur spiritueuse, devoit avoir altéré plus ou moins ces petits organes, & ne permettre point d'acquérir une connoissance assez exacte de leur forme, de leurs proportions & de leur position respective.

Les doigts des pattes postérieures sont au nombre de cinq, & unis par des membranes ou nageoires qui s'étendent jusqu'aux extrémités des doigts. J'ai très-bien distingué à l'œil nud dans ces membranes, des ramifications de vaisseaux sanguins, que je ne pouvois méconnoître. Ces doigts ne sont point terminés par des crochets, comme ceux des pattes antérieures, & leurs articulations sont très marquées. On distinguoit nettement dans le plus long ou le troisième quatre phalanges. Ce troisième doigt avoit vingt-trois lignes de longueur. Le plus

---

venu en pensée de le faire dessiner avant de le disséquer: mais on peut consulter la figure 2, de la Planche XXVI du sixième Volume des Planches de l'*Encyclopédie* de Paris, qui est en général assez exacte.

court n'en avoit que treize. Les pattes postérieures sont beaucoup plus grosses que les antérieures.

La figure 4, est celle du bout d'une des pattes postérieures vue au naturel; *ddddd* les doigts au nombre de cinq. Les phalanges ou articulations sont très-marquées, & d'autant plus nombreuses que le doigt est plus long. Ainsi, on en voit distinctement quatre au doigt le plus long, 1, 2, 3, 4. Les deux plus courts ne montrent que deux articulations, 1, 2: *mmmm* sont les membranes qui unissent les doigts, & qui imitent très-bien celles qu'on voit aux pieds du canard. On peut remarquer qu'elles se prolongent, comme je l'ai dit, jusqu'à l'extrémité des doigts.

Ruysch dit simplement, que les pieds postérieurs du pipa ressemblent à ceux du canard; mais il ne dit rien des pieds de devant. Ils sont pourtant représentés dans la figure qu'il a donnée du pipa, & ils y sont très-mal représentés. Ils s'y terminent en pointe aiguë comme une aiguille, & on n'y apperçoit aucune trace des crochets dont j'ai parlé.

La figure de l'*Encyclopédie* de Paris est meilleure. Les doigts des pattes antérieurs y sont dessinés plus exactement: on y voit les quatre crochets; mais comme la figure n'est pas grossie au microscope, on n'y trouve point les petits crochets dont les principaux crochets sont garnis. L'Encyclopédiste en touchant aux pattes antérieures du pipa, se borne à dire, *qu'elles sont menues & terminées par quatre doigts longs qui ont de petits ongles.* Cette description est, comme l'on voit, bien imparfaite.

La bouche étoit très-grande. Elle avoit deux pouces de largeur, & son ouverture étoit au moins de quinze lignes. On ne voyoit à la place de dents qu'un rebord applatti, un peu épais, de couleur brune, & d'environ deux lignes de largeur. Les mâchoires formoient une saillie sur le devant de la bouche en forme d'angle un peu obtus. La mâchoire inférieure étoit un peu plus courte que la supérieure. Celle-ci montroit à l'endroit de la saillie deux petits entonnoirs bordés de crénelures, comme certains calices des fleurs. Une épingle que j'ai introduite dans ces entonnoirs y a pénétré de plusieurs lignes. Ils sont apparemment des narines.

En parlant de la bouche du pipa, Seba s'exprime ainsi, T. I, p. 121. *Rictu amplo, & late diducto, anterius in acutum convergente, instar oris talpæ fimbria quasi reflexo: unde innotescit, illud animal, porcorum in modum, terram fodicando, pabulum suum quærere.* Je ne vois pas trop comment Seba a pu comparer le museau du pipa à celui de la taupe; car le museau de la taupe est construit sur des proportions bien différentes: il est sur-tout beaucoup plus allongé & n'est pas applati comme celui du pipa.

Une membrane jaunâtre & très-ridée garnissoit tout l'intérieur de la bouche, dont la cavité étoit très-ample.

La figure 5 montre au naturel cette bouche, qui est ici entr'ouverte. *s* La mâchoire supérieure : *i* la mâchoire inférieure. *r* Le rebord de couleur brune qui garnit la mâchoire inférieure & qui occupe la place des dents. Il y en a un pareil à la mâchoire supérieure. On voit dans le milieu de chaque mâchoire la saillie dont j'ai parlé, & qui semble former une sorte de museau. *tt* Espèces de très-petits appendices ou tubercules, qu'on observoit au bord de la mâchoire supérieure, & qui étoient au nombre de quatre : ils sont tous représentés dans la figure. *ee* Les ouvertures en entonnoir qui paroissent être des narines. *oo* Les yeux assez petits & de figure ronde.

Je ne parle point d'une multitude de très-petits tubercules dont le corps est parsemé, & que Seba dit ressembler à des perles sur l'animal vivant. On les retrouve sur les pipas logés dans les cellules. Ils sont exprimés dans la figure *6*.

Mais je me hâte d'en revenir à la particularité la plus intéressante qu'offre le pipa : on voit bien que je veux parler des cellules ou matrices de Ruysch. Çà donc été au dos de l'animal que nous avons donné le plus d'attention, MM. Spallanzani, Trembley & moi.

Un simple coup-d'œil jetté sur le dos du pipa que nous examinions a suffi pour nous convaincre de l'existence des cellules. Il y en avoit un grand nombre & elles étoient fort rapprochées. Les unes étoient ouvertes, les autres fermées. L'ouverture étoit circulaire dans les unes & ovale dans les autres.

On voyoit à l'entrée de la plupart des cellules ouvertes un petit corps brun, qu'on reconnoissoit bientôt pour un petit crapaud tout formé. En le saisissant avec une pince, on le tiroit facilement en entier hors de la cellule, & il paroissoit aussi parfait dans sa petite taille que le crapaud-mère : seulement, n'appercevoit-on sur son dos aucun vestige de cellules.

La figure *6* représente au naturel une portion du dos du pipa où l'on voit très-distinctement les cellules dont il s'agit. Quatre sont fermées *ffff* : quatre autres sont ouvertes. On apperçoit dans les cellules *oo* une portion du corps du petit crapaud qui y est logé. Une des pattes d'un de ces crapauds, qui est très en vue, fixe agréablement l'attention de l'Observateur.

La figure 7 montre de grandeur naturelle un des petits crapauds extrait de sa cellule & dessiné du côté du dos. On voit qu'il ne lui manque rien pour ressembler parfaitement en petit aux grands crapauds de son espèce.

La figure 8 montre au naturel la coupe longitudinale d'une cellule, pour mettre en vue le petit crapaud qui y est logé de son long. On voit en *p* une des pattes postérieures proprement repliée sur le corps, & en *b* la bouche qui est fermée.

J'ai mesuré plusieurs cellules, & leur ai trouvé depuis quatre jusqu'à cinq lignes de profondeur, sur deux lignes ou deux lignes & demie d'ouverture. Mais j'ai des raisons de croire que ces dimensions varient assez en plus & en moins.

Ces cellules sont formées d'une membrane mince, lisse, jaunâtre, qui a une sorte de demi-transparence, & dans laquelle nous n'avons pu reconnoître des traces de vaisseaux. J'ai seulement apperçu çà & là dans le fond de plusieurs cellules des traits bleuâtres & ramifiés, qui étoient probablement des vaisseaux, qui auroient été, sans doute, plus reconnoissables dans l'animal frais. Toute cette membrane est parsemée de très-petits points qui ne sont visibles qu'avec le secours des verres.

Je viens de dire, que la cellule est formée d'une membrane lisse : le petit crapaud y est, en effet, logé comme il le seroit dans un étui. Il n'y adhére par aucun ligament, ni par aucun vaisseau. C'est ce dont il nous a toujours été aisé de nous assurer pendant que nous tirions les crapauds hors de leur logette. Ils en sortoient précisément comme de l'intérieur d'un étui, & toujours parfaitement bien formés, & tels que les crapauds de leur espèce, à la taille près. Nous n'avons pas apperçu de différence bien sensible dans les dimensions de ces petits pipas.

La partie antérieure du crapaud nous a toujours paru tournée vers l'ouverture de la cellule. Parmi le grand nombre de cellules que nous avions sous les yeux, il y en avoit dont les petits pipas sortoient en grande partie hors de la cellule : d'autres, n'avoient au-dehors que la moitié ou le quart de leur corps ; d'autres, ne montroient que le bout du museau ; d'autres, une patte postérieure ou une patte antérieure, &c.

Mais ce qu'il nous importoit le plus de découvrir, c'étoit s'il n'y avoit point de communication secrette entre les cellules & l'intérieur de l'animal. Ruysch avoit dit qu'il n'avoit pu parvenir à en découvrir aucune : *In illis enim nullam communicationem reperire potui cum partibus internis abdominis.* Pour procéder sûrement dans cette recherche, M. Spallanzani a enlevé proprement avec un instrument tranchant, toute la partie du dos qui contenoit les cellules : il a mis ainsi à découvert l'intérieur de l'animal, & de très-beaux plans de muscles se sont offerts alors à nos yeux ; mais nous n'avons pas apperçu un seul vaisseau qui partît de l'intérieur pour se rendre aux cellules. La portion cellulaire du dos paroissoit ne faire que reposer simplement sur les muscles. En un mot, nous n'avons pu découvrir aucune sorte de communication entre les cellules & l'intérieur de l'abdomen.

L'habile Dessinateur a tâché de rendre bien dans la figure 9, cette portion cellulaire du dos qui avoit été enlevée par M. Spallanzani. Elle

eſt repréſentée ici au naturel, & vue par-deſſous. Elle étoit formée d'une membrane liſſe & jaunâtre, ſur laquelle paroiſſoient un peu en relief le fond & une partie des côtés des cellules. Cela produiſoit des élévations ovales, dont pluſieurs préſentoient des taches bleuâtres, qui étoient dûes à la couleur brune du crapaud qui perçoit plus ou moins à travers l'épaiſſeur de la membrane. Les élévations que le Deſſinateur a le plus ombrées ſont celles qui montroient ces taches bleuâtres. *d d* Sont deux cellules que nous avions ouvertes par-deſſous pour mettre à découvert le petit pipa, & montrer avec quel art ces petits membres ſont repliés ſur le corps pour occuper dans la logette le moins d'eſpace qu'il eſt poſſible. Dans la cellule ſupérieure on apperçoit diſtinctement une des pattes poſtérieures couchée ſur le corps & dont les doigts très-bien formés & très-bien arrangés, ne laiſſent entr'eux aucun intervalle. Dans la cellule inférieure, on voit avec la même diſtinction la partie poſtérieure du petit pipa, ſon derrière & les pattes poſtérieures repliées adroitement ſur les côtés du corps.

Les opercules qui ferment les cellules méritoient bien de nous occuper à leur tour : nous les avons donc obſervés avec le plus grand ſoin. Ils nous ont paru formés d'une membrane très-différente de celle qui compoſe le fond & les parois des cellules. La membrane des opercules étoit de couleur griſâtre & ſenſiblement plus mince & plus tranſparente que celle dont la cellule eſt formée. L'opercule s'enlevoit facilement avec la pointe d'une aiguille ou du ſcalpel ; & tandis qu'il étoit encore appliqué à l'ouverture de la cellule, il rappelloit à l'eſprit ces alvéoles d'abeilles, fermés d'un couvercle plat.

Rien n'eſt plus apparent dans le pipa que l'opercule de chaque cellule : il ſe fait d'abord remarquer par ſa figure & par ſa couleur. Il nous a paru ſimplement appliqué à l'ouverture de la cellule & collé exactement autour des bords. Nous n'avons pu nous aſſurer ſi la membrane dont il eſt formé, eſt continue avec la peau du dos, dont elle diffère beaucoup ou ſi elle en eſt très-diſtincte. Nous ne ſommes point parvenus non-plus à découvrir, comment cet opercule adhère autour des bords de l'ouverture, qu'il eſt deſtiné à boucher. On juge bien qu'une pareille recherche ne ſauroit être faite avec exactitude que ſur un pipa vivant ou mort récemment.

J'ajouterai ſeulement, qu'en preſſant par deſſous la portion cellulaire du dos détachée de l'animal, & qui eſt repréſentée dans la figure 9, nous avons vu très-diſtinctement M. Spallanzani & moi, la liqueur ſpiritueuſe dont cette portion cellulaire étoit encore imbibée, ſuinter tout autour des bords de l'ouverture, c'eſt-à-dire, entre ces bords & l'opercule qui étoit appliqué immédiatement. Cette petite expérience ſembleroit donc indiquer, que l'opercule n'eſt que collé ſur les bords, & qu'il n'y adhère pas bien fortement. Mais, je n'oſerois regarder

cette conséquence comme juste, à cause de l'altération que l'animal devoit avoir éprouvé par son séjour dans la liqueur, & encore parce que nous pouvions avoir dérangé par nos manipulations l'opercule & les parties voisines. Au reste, cet opercule est si mince & si transparent, qu'il ressemble plus à un épiderme qu'à une peau. Nous n'avons pu y découvrir aucune trace de fibres ou de vaisseaux.

En pénétrant dans l'abdomen du pipa, M. Spallanzani a reconnu l'ovaire. Nous avons vu au moins très-nettement un canal qui paroissoit lui appartenir & qui étoit ouvert à son extrémité inférieure pour procurer la sortie des œufs.

Que de questions intéressantes ne présente point le pipa! ce sont autant de problêmes que la nature nous donne à résoudre, & qui ne pourront être bien résolus que par un habile Naturaliste qui ira étudier cet animal singulier dans son pays natal. Peut-être néanmoins qu'il ne seroit pas impossible de parvenir à l'élever dans nos contrées.

Entre les différentes questions qu'il fait naître, la plus intéressante est, sans contredit, celle qui concerne les petits crapauds logés dans les cellules. Comment se trouvent-ils là? Comment y paroissent-ils tout formés? s'y trouvent-ils d'abord sous la forme d'un œuf? y subissent-ils les espèces de transformations que Swammerdam a si bien suivies dans la grenouille? Ruysch & Seba parlent d'œufs & de cellules; mais la manière dont ils s'expriment pourroit faire douter s'ils n'ont point confondu les cellules avec les œufs, & s'ils n'ont point regardé la cellule comme une sorte d'œuf. M. Fermin qui a plus approfondi que ces Naturalistes l'histoire du pipa, nous assure; » qu'il a vu les » œufs dans l'ovaire, & qu'ils sortent de la matrice interne de l'animal » pour passer sur son dos & y être fécondé dans les cellules «. Mais, comme je n'ai pu me procurer encore l'écrit de M. Fermin, & que le Journaliste dont je tire le fait, ne l'a point assez détaillé, j'ignore le degré de confiance que mérite l'observation de l'Historien du pipa, à laquelle je reviendrai bientôt. Je poursuis mes questions.

Dans quel tems les cellules commencent-elles à paroître ou à se développer sur le dos de la femelle, car je me suis bien assuré que le dos des petits pipas ne montre aucun vestige de cellule, pas même au miscrocope. Je puis dire plus: je les ai cherchées inutilement sous la peau du dos de ces jeunes pipas, que j'avois enlevée délicatement avec le scalpel.

Comment les œufs arrivent-ils dans les cellules, puisqu'on ne découvre aucune communication entre celles-ci & l'intérieur de l'abdomen? M. Fermin nous apprend, *qu'il a vu la femelle cramponnée contre terre se débarrasser de ses œufs après bien des efforts.* Il faut donc que les œufs ne parviennent dans les cellules que par dehors. Mais comment

ment y parviennent-ils ? comment y ſont-ils tranſportés & logés ? Ce que M. Fermin nous raconte ſur ce ſujet eſt bien ſingulier : *Le mâle, dit-il, accourut auſſi-tôt, prit les œufs de ſes pattes de derrière, & les tranſporta ſur le dos de ſa femelle.* Nous ſavions que chez les crapauds d'Europe, le mâle ſert d'accoucheur à ſa femelle, & qu'il s'acquitte de cette pénible fonction avec beaucoup de dextérité. Il paroît par le récit de M. Fermin, que le mâle pipa n'eſt pas chargé de la même fonction, & que celle qu'il a à remplir conſiſte uniquement à tranſporter les œufs ſur le dos de ſa femelle. Le Journaliſte ne nous dit point, s'il ſe borne à tranſporter à la fois un certain nombre d'œufs, ou s'il ſait les prendre un à un & loger ainſi chaque œuf dans ſa cellule.

Ici je ne puis m'empêcher de relever une erreur étrange qu'a commis l'Auteur de l'*Explication des Figures de l'Encyclopédie* de Paris, & dont je n'entrevois pas l'origine. » La femelle du pipa, dit-il, pond, » comme l'on fait, ſes œufs ſur le dos du mâle dans de petites cavités » dans leſquelles les petits écloſent «. Ces expreſſions *pond, comme l'on fait ſur le dos du mâle*, laiſſeroient croire que ceci eſt la choſe du monde la mieux conſtatée ; tandis qu'il eſt démontré, au contraire, que ce n'eſt que ſur le dos de la femelle que ſe trouvent les cellules deſtinées à recevoir les œufs. J'ai examiné moi-même le dos du mâle, & je puis aſſurer qu'il ne s'y trouve pas la moindre apparence de cellule. Le mâle eſt moins grand que la femelle. Celui que j'ai meſuré & qui avoit été renfermé dans le même bocal avec le pipa-femelle qui fait l'objet de ce Mémoire, n'avoit que quatre pouces de longueur depuis le muſeau au derrière, ſur une largeur de deux pouces. Ses pattes antérieures n'avoient guère que deux pouces de long depuis l'épaule juſqu'à l'extrémité du plus long doigt : les poſtérieures avoient un peu plus de trois pouces. La largeur de la bouche étoit d'un pouce quatre lignes.

Comment & où les œufs ſont-ils fécondés ? M. Fermin raconte, » qu'après que le mâle eut tranſporté les œufs ſur le dos de ſa femelle, » il ſe renverſa ſur elle dos contre dos, & qu'après quelques légères » commotions, il deſcendit, regagna l'eau voiſine, d'où il revint bien- » tôt à ſa compagne demeurée immobile, pour faire ſur ſon dos une » opération différente de la première. Il ſembla cette fois ne la toucher » que de ſes quatre pattes : deux fois il s'agita vivement pour fécon- » der, ſans doute, les œufs dépoſés dans leurs cellules ; enſuite il lâcha » priſe, & tous deux ſe jettèrent dans l'eau avec une agilité, qui étoit » comme l'expreſſion de leur ſatisfaction mutuelle «. Mon lecteur ſent, comme moi, tout ce qui manque à ce curieux détail, qui eſt aſſurément bien plus propre à piquer la curioſité qu'à la ſatisfaire. Je ſerois

tenté de soupçonner, que lorsque le mâle se renversoit sur sa femelle dos contre dos, & qu'il se donnoit des commotions, c'étoit pour faire pénétrer les œufs dans les cellules. Je crois appercevoir encore dans le trop court récit du Journaliste, que les œufs ne sont fécondés qu'après qu'ils ont été transportés sur le dos & poussés dans les cellules. Mais l'Observateur n'auroit-il point vu le mâle les arroser de son sperme? Seba assure, sans néanmoins en donner aucune preuve, » que la » semence du mâle s'insinue par certains pores à travers la peau osseuse » du dos & parvient ainsi dans les petites matrices pour y féconder » les œufs «. Mais on sait que cet Ecrivain étoit plus amateur qu'observateur, & le peu qu'il dit du pipa est bien vague, & çà & là, inexact & obscur. Au reste, il ne faut pas s'imaginer que la glaire dont les œufs sont environnés à leur sortie du ventre, soit un obstacle à la fécondation. M. Spallanzani a démontré par des expériences très-curieuses, que le sperme agit à travers cette glaire dans les crapauds de nos contrées, & ces expériences sont d'autant plus remarquables, qu'elles prouvent en même-tems que les œufs du crapaud peuvent être fécondés par art. J'en ai donné un précis dans mes *Œuvres* Tome III, de l'édition *in*-4°. page 440, seconde note. Il faudroit tenter les mêmes expériences sur les œufs du pipa: il y a lieu de présumer que les résultats en seroient plus intéressans encore.

Quel est le tems où l'opercule se forme? comment se forme t-il? comment est-il appliqué si proprement & si exactement autour des bords de la cellule? on voit assez que les cellules doivent être ouvertes lorsque les œufs y pénètrent: la formation de l'opercule seroit donc postérieure à l'introduction des œufs. Mais, cette formation ne seroit-elle due qu'à l'épaississement de la sorte de glaire qui environne les œufs à leur sortie du ventre de la femelle, ou dépendroit-elle d'un prolongement en tout sens de l'épiderme du dos ou de quelqu'autre membrane voisine? Si l'on pouvoit s'en rapporter à ce que dit là-dessus l'Auteur de l'*Explication des Figures de l'Encyclopédie* de Paris, la question seroit décidée: il avance expressément; » que les œufs en» foncés dans les cavités du dos, sont recouverts par une membrane » formée par l'épaississement de la matière visqueuse qui entoure le frai » de ces animaux «. Une chose pourroit favoriser cette opinion; c'est que nous n'avons apperçu ni à la vue simple ni avec le secours des verres aucun vaisseau qui serpentât dans cette fine membrane: nous n'y avons pas même apperçu la moindre fibrille. Tout nous y a paru très-uniforme. Mais on sait que l'épiderme ne montre ni vaisseaux ni fibrilles.

Quel tems s'écoule-t-il depuis la fécondation des œufs jusqu'au moment où les petits crapauds commencent à éclorre, ou plutôt à se

développer? M. Fermin dit; » que le quatre-vingt-troisième jour, à » compter de celui de la ponte, son pipa mit bas successivement dans » l'espace de cinq jours soixante-douze petits crapauds de son espèce«. Je parle toujours d'après le Journaliste. Consultez la Note sur l'article CCCXXVII, des *Corps organisés*, Tome III, de mes *Œuvres* de l'édition *in*-4°.

Comment les petits pipas sont-ils alimentés dans leurs cellules; car ils y prennent un accroissement assez considérable? Nous avons vu ci-dessus qu'ils en sortent parfaitement bien formés, & qu'ils ont alors au moins cinq à six lignes de longueur sur une grosseur proportionnée. La petite portion de glaire qui peut être entrée dans la cellule au moment que le mâle y a fait pénétrer l'œuf, ne paroît pas suffire à opérer un pareil accroissement. Il semble donc qu'il faille que les petits crapauds reçoivent une certaine nourriture de la mère. Quelle est cette nourriture? Comment parvient-elle dans la cellule? Comment passe-t-elle ensuite dans le crapaud? Je ne formerai là-dessus aucune conjecture, parce que je n'ai rien observé dans notre pipa qui puisse répandre quelque jour sur ces questions. J'ai fait remarquer plus haut, que les petits pipas ne sont point adhérens à leurs cellules, & qu'ils y sont simplement logés comme dans des étuis, qu'ils remplissent en entier; & que lorsqu'on les en retire, ils se montrent à nud avec tous leurs membres, & ne sont revêtus d'aucun tégument.

Est-il certain, que dans l'animal vivant ou mort récemment, on ne puisse découvrir aucune communication entre les cellules & l'intérieur de l'abdomen?

Les cellules sont-elles absolument nécessaires aux premiers accroissemens des pipas, & ne pourroient-ils se développer jusqu'à un certain point sans ce secours?

Le nombre de cellules répond-il à-peu-près à celui des œufs? & n'y a-t-il jamais qu'un seul œuf ou qu'un seul embrion dans chaque cellule? Qu'arriveroit-il s'il s'en rencontroit deux? Comment encore n'y a-t-il qu'un seul embrion dans chaque cellule, car l'ouverture de celle-ci semble assez grande pour admettre deux œufs? Le mâle ne déposeroit-il jamais qu'un seul œuf dans chaque cellule? Je raisonne ici d'après l'observation de M. Fermin.

Le petit crapaud respire-t-il tandis qu'il est renfermé dans sa cellule? & s'il respire, comment l'air extérieur communique-t-il dans l'intérieur de la logette?

Quel est en général le tems qui s'écoule depuis la sortie du crapaud hors de sa cellule, jusqu'à celui où il atteint la grandeur propre à l'espèce.

Pourroit-on en bouchant par différens moyens l'ouverture des cellules,

retarder plus ou moins la sortie ou l'éclosion des petits pipas sans intéresser leur vie ? Le pipa a, pour ainsi dire, à naître deux fois, & à cet égard, il a quelque légère analogie avec l'*oppossum*. Il seroit curieux de savoir jusqu'à quel point on pourroit retarder la seconde naissance du pipa.

Quoique nous ayons tâché inutilement M. Spallanzani & moi de découvrir, s'il n'y avoit point quelque sorte de régularité dans la distribution des cellules sur le dos de notre pipa, est-il bien sûr néanmoins que cette distribution ne recèle rien de régulier ? Je n'oserois l'assurer : combien de fois n'est-il pas arrivé qu'un examen plus approfondi a manifesté de l'ordre ou de la régularité dans des choses où l'on n'avoit apperçu d'abord qu'irrégularité & confusion ? Seba dit, que les cellules, qu'il nomme des *yeux*, sont situées *a peu-près à égale distance* les unes des autres : cet Auteur n'y avoit pas apparemment regardé de bien près. J'ai apperçu à cet égard bien des inégalités dans le pipa qui a fait le sujet de mes observations. J'ai vu des cellules qui se touchoient presque, & j'en ai vu d'autres qui étoient distantes de leurs voisines de plus de deux lignes. On peut en juger par l'inspection de la figure 6.

Je ne terminerai pas ce Mémoire sans faire remarquer, que mon objet n'a point été de donner une description exacte du *Pipa* : je n'ai voulu que constater l'existence de ces cellules ou de ces matrices dorsales qu'on avoit révoquée en doute, & confirmer ainsi ce que divers Auteurs avoient avancé sur la génération de ce fameux crapaud & sur la manière singulière dont ses petits prennent leurs premiers accroissemens. Les différentes questions qu'il m'a donné lieu de proposer ne seront peut-être pas inutiles au perfectionnement de son histoire.



MÉMOIRE

Sur la Cryſtalliſation du Fer ;

Par M. PAZUMOT.

LES obſervations ſur les cryſtalliſations métalliques ont complettement confirmé ce point de théorie avancé en 1772, par M. de Morveau dans ſes digreſſions académiques, page 170, » que le feu eſt aux » métaux pour leur cryſtalliſation, ce que l'eau eſt aux ſels «. Ce ſavant & laborieux Chymiſte eſt celui qui s'eſt occupé davantage de prouver ſon aſſertion en étendant ſes travaux ſur les cryſtalliſations métalliques & ſur celles de pluſieurs demi-métaux (1). Il paroît cependant que l'on eſt encore trop peu avancé dans ce genre de connoiſſances pour qu'il ne ſoit pas très-intéreſſant de s'en occuper avec attention, afin de pouvoir ajouter quelques nouvelles obſervations à cette partie de l'hiſtoire naturelle.

Des eſſais de fonte de la forge de Coat-Annos, en Bretagne, près Belliſle-en-terre, m'ayant été envoyés afin de pouvoir connoître ſi cette fonte ne contenoit que du fer pur, ces morceaux ont mérité toute mon attention ; d'autant plus qu'en les comparant, je crois y avoir reconnu la gradation de la cryſtalliſation décidée du fer. C'eſt de cette cryſtalliſation dont je vais m'occuper dans ce Mémoire.

Afin de pouvoir y procéder avec quelque méthode, je crois devoir préſenter en abrégé ce que M. de Morveau & M. Grignon ont écrit ſur cette matière. Ils ſont les ſeuls dont nous puiſſions citer les obſervations.

M. Grignon a diſtingué deux eſpèces de cryſtalliſations, celle de la fonte & celle du fer. Il dit dans ſon Mémoire ſur les métamorphoſes du fer (2), page 71, que » la fonte griſe dans ſon degré de per- » fection donne une cryſtalliſation très-régulière, chaque cryſtal étant » diſtinct & iſolé ; que c'eſt une eſpèce de pyramide dont la baſe eſt » un rhombe, le long de chaque face de laquelle ſont appliquées à

(1) Journal de Phyſique, Novembre 1776, & Février 1779.

(2) Mémoires de Phyſique, *in*-4°.

» angle droit, & continuement d'autres pyramides dont la base est » égale au point d'incidence de la pyramide principale à laquelle ils » sont attachés; & comme les diamètres diminuent successivement, » les pyramides du bas sont plus grosses & plus longues, celles d'en- » haut plus courtes & plus déliées, y ayant une juste proportion entre » le diamètre de la base & la longueur de la colonne, &c. &c.«.

Cette description que M. Grignon a présentée sous une forme un peu variée, à la page 476 *bis*, du même ouvrage dans le Mémoire sur les crystallisations métalliques, ne convient qu'à » ces arbrisseaux » ressemblans à de petits sapins à branches quaternes opposées, qui » (page 71.) forment des amas de ces crystaux qui offrent à l'œil, armé » d'une loupe, le spectacle d'une petite forêt métallique «. Dans cette seconde description, page 476 *bis*, M. Grignon dit, que » le premier » élément de chaque crystal est un rhombe qui est surmonté en ligne » perpendiculaire d'autres rhombes articulés qui vont toujours en dé- » croissant jusqu'à former une pyramide à base rhomboïdale «.

Tels sont les crystaux que M. Grignon reconnoît pour être ceux de la fonte grise. Quant à ceux de la fonte blanche, M. Grignon leur assigne la forme rhomboïdale, & il dit, page 75, que » lorsque la fonte » reste long-tems en bain sous une couche de matière capable d'empêcher » la perte de ses principes essentiels...... la fonte pour-lors se con- » dense en une matière compacte, dure, brillante, argentée, crystalli- » sée en rhombe exaëdre, en cube, en parallélipipèdes, composés d'un » tissu de couches appliquées les unes sur les autres qui se rompent » rhomboïdalement «. L'Auteur ajoute, que » cette crystallisation..... » ordinairement confuse, tient le milieu entre l'état de fonte & celui » du fer: que c'est proprement son régule qui est très-peu malléable «.

A la page 476 *bis*, M. Grignon dit, que le morceau qu'il décrit contient » deux crystaux cubiques de régule de fer »; & à la page 477, il ajoute, » je me suis procuré des crystaux de régule de fer qui sont » des tétraëdres, ou des cubes, ou des parallélipipèdes «.

De cette courte analyse des observations de M. Grignon sur les crystallisations ferrugineuses, il s'ensuit qu'il admet la forme dendrite composée de rhombes articulés, pour la crystallisation de la fonte grise; la forme rhomboïdale pour celle de la fonte blanche; & que les crystaux du régule n'ont aucune forme fixement déterminée puisqu'ils sont ou rhombes exaëdres, ou tétraëdres, ou cubes, ou parallélipipèdes.

M. de Morveau, sans distinguer les crystaux de fonte de ceux du régule, ne s'est occupé que des derniers; son principal but étoit de découvrir un moyen d'en obtenir à volonté afin de pouvoir prouver sa théorie. Sans avoir assigné les formes propres de ces crystaux, il

s'eſt contenté de déſigner (1) ce que ſon culot lui a offert par *des lignes entrecoupées régulièrement comme une hachure* : & néanmoins il avoit cité l'obſervation de Zanichellus, dans Swembourg » que le fer » fondu & refroidi montre de petites particules pyramidales à quatre » côtés «.

M. le Baron de Dietrich a employé les mêmes expreſſions de M. de Morveau, & il penſe que cette cryſtalliſation conſiſte dans une application de lames les unes ſur les autres (2).

D'après cet expoſé je vais décrire les formes de cryſtalliſations des différens morceaux que j'ai.

1°. La cryſtalliſation principale, c'eſt-à-dire, la plus générale, la plus multipliée & celle qui préſente en même-tems une plus grande réunion de cryſtaux, montre au premier aſpect une multitude de filets, ſitués en tout ſens, compoſés de petits corps globuleux, tous implantés les uns ſur les autres, terminés par un ſolide pareil plus détaché de la file, plus élancé & qui offre tantôt une pointe très-aiguë, & tantôt une pointe un peu mouſſe & arrondie.

2°. En conſidérant dans les cavités, on remarque des petites pyramides très-élancées formées par une pyramide principale, garnie du bas en-haut de petits corps pyramidaux implantés latéralement & perpendiculairement à la pyramide principale. L'enſemble repréſente à merveille un petit if taillé pyramidalement. C'eſt en petit les ſapins de M. Grignon.

3°. Lorſque la cavité eſt un peu dégagée, on y découvre ces ifs plus élancés, plus proportionnés, ſi parfaitement bien conformés, que M. Grignon a eu raiſon de les nommer *des ſapins*. Ils ſont généralement à branches quaternes oppoſées, quelquefois à trois branches ſeulement, & il y en a en aſſez grande quantité les uns à côté des autres, pour pouvoir dire qu'ils offrent réellement la vue *d'une petite forêt métallique*. Dans ceux que mes morceaux m'ont offerts, j'ai vu que la tige eſt d'un ſeul jet auſſi-bien que les branches, & je n'ai point apperçu que la tige principale fût compoſée de corps articulés, ni que les branches latérales portaſſent d'autres ſur-branches.

4°. Dans d'autres cavités moins vuides, l'on obſerve une autre forme plus groſſe & dont il eſt plus aiſé de diſtinguer l'enſemble. On y voit très-diſtinctement une eſpèce de végétation compoſée d'une tige principale articulée dans ſon ſommet, à laquelle ſont implantés latéralement & perpendiculairement des rameaux également articulés, qui

(1) Journal de Phyſique, Tome VIII, page 350.

(2) Journal de Phyſique, Tome XI, Mai 1778, pages 417 & 418.

comme une branche portent à leur tour, sur leurs côtés, des corps élancés qui les garnissent dans toute leur longueur, comme des feuilles latérales qui seroient perpendiculaires à leur tige. Souvent ces branches ne sont composées que d'un seul corps élancé, sans qu'il porte d'autres corps sur ses côtés; tous ces corps que je compare à des branches & à des feuilles, paroissent se terminer en pointe, mais vus avec la plus grande attention, on découvre qu'ils sont presque tous terminés par une forme convexe, & les articulations paroissent formées de corps globuleux.

5°. Enfin, dans la crystallisation principale du numéro premier, l'on découvre par-tout des groupes solitaires, élancés de la masse crystallisée, composés de corps anguleux qui forment une suite d'articulations, dont le corps le plus élancé, montre distinctement un sommet en pointe & des angles sur les côtés. Cette cinquième observation rentre jusqu'ici dans la première. Ce qui va cependant la différencier c'est que le dernier corps, qui montre l'angle de son sommet, offre des faces pyramidales distinctes, & présente un tétraëdre exact. Voilà la confirmation de l'observation de Zanichellus: mais en continuant d'observer avec attention, on apperçoit de plus, que plusieurs de ces tétraëdres sont assez détachés de leur tige principale, pour laisser appercevoir un autre tétraëdre opposé au premier par sa base & adhérent au groupe par sa pointe inférieure. Voilà alors la forme crystalline complette & décidée *octaëdre*.

De ces cinq espèces différentes de forme de crystallisation, il n'y a que la dernière qui soit la seule vraie & exacte. La première & la quatrième me paroissent être de ces crystaux octaëdres dont les angles n'ont pu être formés à cause de la trop grande activité du feu, ou qui après avoir été formés ont été émoussés par la continuité de liquéfaction. Les ifs & les sapins me paroissent n'être qu'une forme approchée de crystallisation, d'autant plus que les sommets des branches latérales sont, pour la plus grande partie, tous arrondis & ne se terminent point en pointe aiguë comme M. Grignon les a fait dessiner & graver.

Je remarquerai que tous ces crystaux jouissent parfaitement bien de tout leur éclat métallique; qu'ils sont attirables à l'aimant; qu'en ayant détaché quelques-uns & les ayant soumis à l'action d'un marteau proportionné à leur petitesse, ils se sont applatis; qu'ils sont donc ductiles & conséquemment qu'ils sont tous crystaux de régule, puisqu'ils en réunissent tous les caractères.

En faisant quelques réflexions sur ces crystallisations, on est naturellement conduit à les comparer avec celles de l'argent, connues sous le nom *d'argent vierge en végétation*. Tous les crystaux ne paroissent pas d'abord parfaitement décidés dans cette dernière. Il n'y a que celui du sommet

ſommet de chaque rameau qui, lorſqu'il eſt un peu gros, laiſſe voir diſtinctement qu'il eſt octaëdre complet : & après avoir obſervé enſuite attentivement, on remarque que chaque corps qui forme les articulations des branches eſt un octaëdre applati, comme ceux de l'alun. La ſeule différence qui ſe trouve entre cette cryſtalliſation de l'argent & celle du fer que je viens de décrire, c'eſt que les corps articulés de cette dernière ſont tous globuleux, tandis que ceux de l'argent ſont tous anguleux. Mais cette différence ne doit point arrêter tout Obſervateur éclairé. La cryſtalliſation de l'argent ſe fait tranquillement dans les entrailles de la terre, par l'action d'une chaleur douce. Celle du fer étant faite au centre du feu, il n'eſt pas étonnant que l'activité de cet élément ait mutilé les angles des cryſtaux du fer ou les ait empêché de ſe produire, comme je viens de le dire plus haut.

Il faut donc conclure que la forme exacte de la cryſtalliſation du fer en régule eſt l'octaëdre.

Il eſt bon d'obſerver que cette cryſtalliſation du régule, du fer eſt en parfaite analogie avec celle de ſa mine quand elle eſt régulière. Tout le monde connoît cette mine de l'Iſle de Corſe, attirable à l'aimant, diſſéminée dans un ſchiſte gris & qui eſt octaëdre. La mine du ruiſſeau d'Eſpailly, près du Puy, en Velay, avec laquelle on trouve des hyacintes, des ſaphirs, des grenats, des cryſolites, &c. eſt encore octaëdre. La mine ſpéculaire du Mont Dor, en Auvergne, quoiqu'on ne la trouve preſque qu'en lames très-polies, & très-reſplendiſſantes, qui affectent une forme exagône à bords en biſeau, eſt cependant octaëdre quand les cryſtaux ont pu ſe former régulièrement. Je puis en fournir la preuve par des morceaux que j'ai. Enfin, les pyrites martiales qui par leur décompoſition naturelle, ſoit dans l'eau, ſoit dans la terre humide, deviennent mines de fer, cryſtalliſent encore en octaëdre : & puiſque les principes métalliſans affectent cette forme régulière dans la mine, ils doivent la conſerver quand ils paſſent à l'état de régule.

Je m'attends que l'on objectera que les pyrites ne cryſtalliſent pas ſeulement en octaëdre, & que rien n'eſt plus commun que les pyrites cubiques & dodécaëdres. Mais je répondrai, d'après les principes de la ſavante cryſtallographie de M. Romé Deliſle, que le cube & le dodécaëdre ne ſont que l'octaëdre dont la forme eſt modifiée par accident.

De ce que je viens de dire, il me paroît ſuivre naturellement que le culot de fer dont M. de Morveau a fait graver la figure dans le Journal de Phyſique, Tome VIII, planche I, figure 1, ne préſente au premier coup-d'œil que des indications de cryſtalliſation; que vu à la loupe, ainſi qu'il eſt gravé à la figure 2, il offre une cryſtalliſation plus marquée qui approche de celle que j'ai décrite, numeros 1

& 4, mais qui est encore trop confuse & trop peu décidée pour que l'on doive la regarder comme une vraie & exacte cryſtalliſation. Il faut cependant convenir, & c'eſt une juſtice à rendre à M. de Morveau, que les cryſtalliſations de ſes culots, ainſi que les cinq variations que j'ai décrites, ſont des effets tout-à-fait complets, effets de même eſpèce & d'une même cauſe, mais dans des circonſtances plus ou moins favorables (1) à l'exacte cryſtalliſation.

Il me paroît réſulter en ſecond lieu, que M. Grignon n'auroit pas dû diſtinguer les cryſtaux de fonte de ceux du régule, puiſque tous ceux que j'ai & qui ſont très-analogues à ceux de M. Grignon, ſont régule. Mais il convient d'examiner ici, s'il y auroit une forme de cryſtalliſation différente pour le régule ou pour la fonte.

Après avoir prouvé que l'exacte cryſtalliſation du régule eſt l'octaëdre, on pourroit penſer qu'à raiſon du principe minéraliſateur & des matières hétérogènes que la fonte peut contenir en plus ou moins grande quantité, elle pourroit peut-être affecter une forme de cryſtalliſation différente de celle du régule. Cependant, il me paroît certain que l'exacte cryſtalliſation de la fonte doit être, comme celle du régule, au moins un octaëdre. Je puis en donner une preuve démonſtrative par des morceaux qui viennent des forges d'acier de Rives, en Dauphiné, & qui m'ont été donnés par M. Faujas de Saint-Fond, connu par ſon magnifique Ouvrage ſur les Volcans éteints du Velay & du Vivarais. On y reconnoît aiſément une fonte, cryſtalliſée à la vérité, mais de très-mauvaiſe qualité, peu attirable à l'aimant, qui eſt moins une vraie fonte qu'un récrément de forge, à cauſe des parties hétérogènes du laitier intimement mêlées & confondues avec le métal; mais comme cette mauvaiſe fonte eſt toute chargée de cryſtaux, ſi on les examine pour en reconnoître la forme, on voit ſans peine qu'ils ſont tous octaëdres; les uns parfaits, & les autres plus ou moins réguliers.

M. Grignon a fait encore mention d'une cryſtalliſation du fer, en parlant des portions du métal qui coulent par le *chio* du fourneau & de celles qui s'échappent lorſque *la chaude* crève ſous le marteau, & que les Ouvriers appellent *grumillons*. Il dit, page 80, que » ces cryſ-
» taux de fer ſont rarement bien réguliers, parce que le feu qui leur
» donne naiſſance les ſoude enſemble, mutile leurs angles.... & que
» les plus réguliers lui ont paru être des polygônes hexaëdres formés de
» pluſieurs rhomboïdaux unis par leur grande face «.

---

(1) Journal de Phyſique, Fevrier 1779.

La forge de Coat-Annos m'a fourni des morceaux de cette espèce qui ont été trouvés dans des trous du fourneau. C'est du régule fort épuré, très-attirable à l'aimant, très-malléable, & qui jouit de tout l'éclat métallique. Ces morceaux sont exactement formés d'un assemblage de crystaux soudés ensemble par l'action trop vive du feu: mais en observant leur forme afin de pouvoir la déterminer précisément, l'on reconnoît que ce n'est qu'un assemblage de cubes irréguliers, parmi lesquels on en trouve qui sont exactement conformés. Je crois d'autant moins me tromper dans cette assertion, que je puis montrer un de ces morceaux dans lequel on voit trois crystaux cubiques très-prononcés; deux sont à côté l'un de l'autre. Ils sont élancés & décidés très-nettement. Ils ont environ une demi-ligne de grosseur, & il ne faut point de loupe pour les reconnoître. Le troisième cube, voisin des deux autres, est engagé dans la masse de laquelle il ne sort qu'au tiers. J'ai fait voir ces crystaux à plusieurs savans minéralogistes & bons observateurs, entr'autres à M. Delisle dont la décision crystallographique est du plus grand poids; & ces cubes très-décidés lui ont fait grand plaisir.

Je n'ai point omis de citer que M. Grignon a dit, page 476 *bis*, que son morceau de fonte grise contient » deux crystaux cubiques » de régule de fer«. Ainsi voilà cette forme crystalline très-décidée par le morceau de M. Grignon, ainsi que par les miens.

Il me reste à conclure en dernier lieu, que l'exacte crystallisation du fer, soit en mine, soit en fonte, soit en régule, est définitivement l'octaëdre ou le cube qui ne sont qu'une même forme identique seulement modifiée, mais inverse l'une de l'autre (1).

Je terminerai cet article par trois observations.

La première, c'est que ces crystaux étant un véritable régule, ainsi que je l'ai dit, il faut en conclure que la ductilité du fer vient du rapprochement de ses parties intégrantes fait par le feu; que la malléation ne sert qu'à purger le fer des parties hétérogènes qui, dans la fonte, séparent ses molécules métalliques, & qu'alors le marteau ne fait que perfectionner la ductilité. De plus, les différens morceaux que j'ai, montrent assez l'action du ciseau qui les a entamés & qui prouve une ductilité qui n'a pu venir de la malléation.

La seconde observation, c'est qu'en frappant ces morceaux sur un papier, il s'en détache une abondante quantité d'une poudre noire très-fine, provenante de l'enduit ou première couche qui recouvre la

---

(1) Crystallographie de M. Romé Delisle: le cube a 6 faces & 8 angles. L'octaëdre a 8 faces & 6 angles.

ſuperficie ſupérieure & inférieure du métal. Cette poudre noire étant très-attirable à l'aimant eſt un véritable éthiops martial.

La troiſième obſervation, c'eſt que le principal morceau que j'ai décrit n°. 1. contient dans ſes cavités, des globules de cette chaux métallique & ſoyeuſe que M. Grignon a nommée amianthe de fer.

Après ces obſervations, je crois devoir en ajouter quelques autres ſur la cryſtalliſation en général, ainſi que ſur quelques cryſtalliſations métalliques & ſemi-métalliques.

Il paroît que l'on ne peut pas admettre pour cryſtalliſations vraies & décidées, celles qui ſe montrent à la ſurface des ſubſtances métalliques, & que ce ne peut être que dans les cavités ou dans l'intérieur que ſe trouvera l'exacte cryſtalliſation. Les ſurfaces extérieures ne préſentent preſque toujours que des ramifications qui ne ſont que des ébauches de cryſtalliſations. Si par le terme *cryſtalliſation* l'on ne veut entendre qu'une forme déterminée quelconque, alors tout rudiment quelconque ſera cryſtalliſation, & toute molécule quelconque ſera cryſtal : mais le terme de cryſtalliſation emportant avec lui l'idée néceſſaire d'un ſolide conformé à l'extérieur régulièrement par des angles & des faces, & avec cette ſymmétrie régulière de cryſtal ſur laquelle l'on n'a aucune ambiguité, il faut donc que la cryſtalliſation ſoit une forme régulièrement ſymmétrique & compriſe extérieurement par des faces & des angles. Tel eſt le grand ordre, ou grand principe de la nature, qui, à quelques exceptions près qui ſont des modifications, produit toujours les cryſtaux ſous une même figure ſolide, régulière & uniforme à l'extérieur.

De-là, il ſuit que toute forme dendrite ne peut être une cryſtalliſation, & conſéquemment, que tout cryſtal qui a des angles rentrans n'eſt point un ſeul cryſtal, mais un groupe de cryſtaux : c'eſt un ſecond ordre ou ſecond principe de la nature vérifié par des obſervations ſi conſtantes qu'il eſt impoſſible de ne pas l'admettre.

Ces deux principes conduiſent naturellement a conclure d'abord, que les figures extérieures ne doivent rien décider quand les formes des ſolides ne ſont point exactement prononcées. En ſecond lieu, que la vraie cryſtalliſation differe très-réellement alors de la ramification extérieure, & que par conſéquent l'étoile ſuperficielle de l'antimoine, ainſi que les ramifications extérieures de l'étain, du plomb, du biſmuth, de l'arſenic, &c. ne ſont point des cryſtalliſations, mais ſeulement des élémens de cryſtalliſation. Je puis en joindre ici la preuve ſuivante.

Le culot de plomb dont M. de Morveau a publié la figure dans le Journal de Phyſique (1), n'offre que des linéamens avec quelques étoi-

(1) Février 1779, Pl. I, fig. 10.

les à ſix branches. Il ne m'eſt pas difficile de reconnoître que cette configuration extérieure montre une face de grouppes d'octaëdres, parce que j'ai un morceau de plomb que j'ai obtenu cryſtalliſé en le coulant au coin de ma cheminée, & qui préſente dans ſa cavité des octaëdres très-conformés, avec des grouppes compoſés d'octaëdres applatis, placés les uns ſur les autres. Mais d'autres culots du même plomb & coulés en même-tems, n'offrent à leur ſurface qu'une ramification qui diffère de ma cryſtalliſation intérieure & de l'extérieure du culot de M. de Morveau. A en juger par ces culots, on prononceroit que la cryſtalliſation du plomb eſt une étoile à quatre branches ramifiées en fougère; & cependant, il eſt certain que ſa vraie cryſtalliſation eſt l'octaëdre, comme je l'ai obtenu, ou bien le cube; & il eſt très-vrai que les ramifications extérieures ne peuvent rien indiquer au ſujet de l'octaëdre ou du cube, ſi ce n'eſt par induction & en faiſant comparaiſon de la diſpoſition des linéamens extérieurs avec des morceaux cryſtalliſés très-diſtinctement.

J'étendrai cette preuve par l'examen de l'intérieur d'une pyrite (1), qui préſente parfaitement bien à l'extérieur la cryſtalliſation octaëdre. Cette pyrite, ayant été tranchée à-peu-près dans la ligne des deux pointes des octaëdres, l'intérieur montre des figures dendrites formées par des eſpèces de branches qui partent preſque perpendiculairement des rayons pyriteux qui ſont le rameau principal. Or ces dendrites ne peuvent rien indiquer relativement à l'octaëdre qui eſt la cryſtalliſation décidée ; & cette ramification n'eſt formée que par des linéamens deſquels on ne peut rien conclure. Mais voici encore une preuve de plus dans une autre eſpèce métallique.

Le biſmuth offre à ſa ſurface extérieure une forme étoilée qui n'indique rien. Mais la vraie cryſtalliſation de ce demi-métal eſt encore l'octaëdre ou le cube. M. Brongniart, Démonſtrateur de Chymie au Jardin Royal des Plantes, vient de cryſtalliſer cette ſubſtance ſemi-métallique. Il a obtenu des cubes très-exactement conformés. Il en ſera de même de l'étain. Le zinc & l'antimoine cryſtalliſeront de même, ainſi que toutes les ſubſtances métalliques, ou bien en octaëdres qui, comme je l'ai obſervé, ne font rien à la forme cryſtalline, puiſque *cube*, *octaëdre* & même *dodécaëdre* ne ſont que la même forme avec des modifications accidentelles.

Paris, *Juillet* 1779.

PASUMOT, Ingénieur du Roi.

---

(1) Cette pyrite vient de Condat au pied des Pyrénées où on en trouve beaucoup. Elles ſont engagées dans une pierre crayeuſe, & elles ſont toutes cryſtalliſées en octaëdres avec quelques formes cubiques.

EXAMEN CHYMIQUE
DE DIFFÉRENTES PIERRES.
QUATRIÈME PARTIE.

Contenant celui du Porphyre, de l'Ophite, du Granit & autres Pierres de la Classe des Vitrescibles Mixtes.

Par M. BAYEN.

LA pierre vitrescible qu'on désigne aussi sous le nom de silex ou de pierre à fusil, se présente sous diverses formes; ses couleurs ne sont pas moins variées que celles des marbres calcaires; elle est tantôt plus, tantôt moins transparente; quelquefois même elle est opaque. Ici, elle est en crystaux réguliers, là, en masses informes; souvent on la rencontre en bancs continus, mais souvent aussi on la trouve au milieu de pierres calcaires & argilleuses en blocs isolés. Que de variétés dans sa contexture! Tantôt elle forme des bancs d'une étendue immense de grès ou pierres de sable de diverses espèces, tantôt des bancs de granits qui diffèrent les uns des autres par la couleur, par la grosseur, par la cohérence & quelquefois même par la nature des grains qui les composent; enfin, la pierre vitrescible est souvent mêlangée, je dirois presque, combinée avec les pierres calcaires & argilleuses en des proportions qui la rendent méconnoissable.

Cette partie de la Lithologie est donc très-étendue, & les moyens employés jusqu'ici pour connoître les pierres sont trop incertains pour oser se promettre d'en donner des catalogues raisonnés & exacts; il nous manque trop de faits, & pour tout dire en un mot, la Chymie est bien éloignée d'avoir rempli sur cet objet la tâche qui lui est naturellement imposée.

Pott, en publiant sa Lithogéognosie, rendit sans doute un grand service à l'Art; ce célèbre Chymiste en exposant à l'action d'un feu violent, un grand nombre de pierres, nous fit connoître celles qui se fondoient & celles qui ne se fondoient pas : il alla plus loin, & ce fut une véritable découverte. Il nous apprit que des pierres, qui traitées séparément, n'entroient point en fusion, se fondoient pourtant avec facilité, lorsque réunies, il les exposoit au feu de son fourneau.

Cette méthode, qui a été ſuivie par de très-habiles Chymiſtes a, ſans contredit, ſon avantage, mais elle n'eſt pas analytique (1), & ſi elle nous a fait découvrir des faits intéreſſans, ce n'eſt qu'en imitant la nature, lorſqu'irritée & pour ainſi dire en convulſion, elle opére par la voie des volcans.

Qu'eſt-ce, en effet, que cette rivière de feu qui découle des bouches du véſuve? Qu'eſt-ce que cette matière autrefois fondue qu'on rencontre ſi fréquemment & en ſi grande abondance depuis la capitale de l'Auvergne juſqu'aux bords de la Méditerranée? de la lave, de la ponce, des ſcories; car là-deſſus, il faut nous en tenir à des mots. Eſſayons toutefois de nous inſtruire en imitant la nature même dans ce que nous prenons pour ſes écarts; expoſons au feu une de ces pierres qui entrent en fuſion ſans intermède, par exemple, du porphyre, ou de l'ophite; qu'obtenons-nous? Une ſubſtance vitriforme, une ſorte de laitier qui imite à bien des égards la lave des volcans; mais la fonte dans un creuſet n'étant pas même un commencement d'analyſe, le porphyre & l'ophite n'en ſont pas pour cela mieux connus; & dans l'impoſſibilité de leur aſſigner la place qu'ils doivent occuper en Lithologie, le Naturaliſte eſt toujours en droit d'exiger des Chymiſtes de lui dire ce que c'eſt que le porphyre, ce que c'eſt que l'ophite.

Je vais eſſayer de répondre à cette queſtion, & pour y parvenir je m'appuyerai ſur des expériences analytiques qui, réunies à celles que j'ai publiées ſur les marbres, ſerviront peut-être à augmenter le jour déjà répandu ſur la *Lithogéognoſie*, par Pott, & par ceux des Chymiſtes qui ont ſuivi ſa Méthode.

EXPÉRIENCES

Faites ſur le Porphyre antique rouge entremêlé de petits cryſtaux blancs (2).

On a dit avec raiſon que le porphyre & l'ophite étoient des pierres fuſibles par elles-mêmes (3), & aſſez dures pour donner des étincelles

(1) Quoique ſon célèbre Auteur ait prétendu que le meilleur de tous les analyſtes étoit le feu.

(2) Ce porphyre venoit des ruines de l'ancien Autun.

(3) De toutes les Sciences, la Chymie eſt, ſans contredit, celle qui a la nomenclature la moins exacte. Ses expreſſions ſont preſque toutes équivoques. On entend tous les jours confondre la vitreſcibilité avec la fuſibilité; la différence eſt cependant très-grande. Les pierres vitreſcibles ou vitrifiables ſont infuſibles par elles-mêmes, mais jointes aux ſels alkalis & aux chaux de plomb, elles ſe fondent & forment notre beau verre, notre beau cryſtal. Les pierres fuſibles ſont celles qui

quand on les frappoit avec le briquet; mais on s'est trompé lorsqu'on a ajouté qu'elles résistoient à l'action des acides.

A la vérité, si, comme il n'est que trop ordinaire, on se contente de jetter quelques gouttes d'eau-forte sur l'une ou l'autre de ces pierres, on n'apperçoit point d'effervescence; mais d'après une expérience aussi légèrement faite, peut-on conclure qu'elles résistent aux acides? Non, sans doute; car si on met dans un matras quatre ou cinq gros de porphyre concassé ou pulvérisé, & qu'on verse dessus à-peu-près autant d'acide nitreux de moyenne force, on obtiendra après cinq ou six mois de digestion faite à froid, une liqueur saturée, qui aura la propriété de teindre en noir l'infusion de galle, & dont l'alkali fixe précipitera du fer, de la terre calcaire, de la terre alumineuse, & de cette autre terre qui sert de base au sel de Sedlitz. Enfin le porphyre employé aura perdu à-peu-près le huitième de son poids.

Mais si on veut se procurer d'une manière bien marquée les produits dont je viens de parler, c'est à la vitriolisation qu'il faut avoir recours; en voici un exemple:

Que l'on pulvérise grossièrement une certaine quantité de porphyre, qu'on le mette dans une capsule de verre, & qu'on l'arrose d'acide vitriolique (1); on verra en moins d'un mois les petits fragmens se couvrir d'efflorescences: dès qu'on s'apperçoit que l'acide n'y domine pas, on les enleve par un lavage fait avec l'eau distillée, & sur le champ on réitère l'arrosement d'acide vitriolique; on continue la même manœuvre jusqu'à ce qu'on ait des preuves que le dissolvant cesse de trouver dans la pierre des substances auxquelles il peut s'unir, & on procède alors à la crystallisation des différens sels contenus dans la liqueur qu'on a eu soin de mettre en réserve.

Ayant traité ainsi deux onces de porphyre, j'en ai retiré:

1°. 2 Grains environ, de fer sous la forme d'ochre.

2°. 11 Grains de sélénite gypseuse.

3°. 1 Gros 25 grains de Sel de Sedlitz.

4°. 2 Gros 9 grains d'alun.

5°. 6 Grains de vitriol martial.

6°. Il est resté un peu d'eau mère vitriolique.

Les deux onces de porphyre employées, se sont trouvées réduites à

---

n'exigent point d'intermède pour entrer en fonte; elles forment alors un laitier, une scorie qui n'a jamais le diaphane, le transparent du verre, avec lequel on ne doit jamais confondre une pareille matière.

(1) En versant cet acide sur du porphyre d'Autun, il s'en est élevé sur-le-champ une odeur de foie de soufre qui n'avoit cependant pas la propriété de noicir l'argent. Je ne sais si tout porphyre donneroit une pareille moffette, je n'avois pas de porphyre d'Italie, je n'ai pu constater la parité ou la différence.

une

une once six gros vingt-quatre grains, ensorte qu'elles avoient fourni un gros 48 grains de différentes substances qui, combinées avec l'acide vitriolique, ont formé les sels dont je viens de faire l'énumération, & qui, comme on le sait, prennent tous, à l'exception de la sélénite, la moitié de leur poids d'eau de crystallisation; or, si nous retranchons encore de chacun de ces sels, considérés dans un état de dessiccation parfaite, la moitié de leur poids pour l'acide vitriolique entré dans leur composition, nous aurons à très-peu de chose près, la quantité de terres respectives qui ont concouru à les former.

Quant à la substance insoluble, c'est un mélange de pierre vitrescible, & de pierre argilleuse dont les proportions ne peuvent être déterminées; tout ce qu'on peut dire, c'est que la pierre vitrescible, ou siliceuse y domine, & que c'est à la quantité surabondante de cette dernière qu'on doit rapporter la dureté du porphyre & de l'ophite, dont je vais parler dans un instant (1).

Il est également impossible de déterminer la quantité de fer contenu dans le porphyre. Ce métal y étant sous la forme de chaux insoluble, la Chymie se trouve encore ici en défaut, car je doute, qu'en traitant cette pierre avec le sel ammoniac, on puisse, au moyen de la sublimation, en extraire tout le fer qui la colore en rouge.

J'ai cru devoir traiter aussi deux onces de ce porphyre dans un vaisseau distillatoire & pneumatique: il ne s'en est point dégagé d'air, mais il a passé dix à douze gouttes d'eau dans le récipient.

MÊMES EXPÉRIENCES,

Répétées sur l'Ophite antique.

Ayant mis dans un matras cinq gros de cette pierre concassée, & autant d'acide nitreux foible, il ne parut aucune effervescence; mais après un mois de digestion faite à froid, on pouvoit s'appercevoir que l'acide avoit déjà commencé à agir, & après un an révolu, il se trouva presque saturé; j'en précipitai alors de la terre calcaire, de la terre alumineuse & du fer, mais il ne me fut pas possible d'y découvrir par ce procédé la terre qui sert de base au sel de sedlitz. Les cinq gros d'ophite étoient réduits à quatre gros, onze grains, & sa couleur verte avoit disparu.

(1) Je présume que le fer concourt aussi à donner de la dureté à cette pierre, ainsi qu'à beaucoup d'autres, lorsqu'il entre dans leur composition en petite quantité. On sait qu'il est employé dans les cimens; & l'expérience prouve qu'ils en deviennent plus durs, ou ce qui est la même chose, que leurs parties acquièrent entr'elles plus de cohésion.

Ayant aussi traité par l'acide vitriolique différens morceaux d'ophite, les produits ont été les mêmes; ces échantillons dont les uns avoient été apportés d'Italie, les autres d'Autun, étoient d'ailleurs si ressemblans par toutes leurs qualités extérieures, que je les crois originairement sortis de la même carrière.

Une once de ces pierres soumise à la vitriolisation a donné :

1°. 5 Grains environ de fer sous la forme d'ochre.

2°. Un peu de sélénite.

3°. 1 Gros 56 grains d'alun.

4°. 65 Grains de vitriol martial.

5°. 4 ou 5 Grains de sel de sedlitz.

Il est resté un peu d'eau-mère vitriolique. Enfin, l'once d'ophite employée avoit perdu 1 gros 15 grains de son poids.

MÊMES EXPÉRIENCES,

Faites sur une sorte de Granitelle verd de la Vallée d'Aspe, dans les Pyrénées.

M. l'Abbé de Pallasseau qui, avec des connoissances profondes & un zèle peu commun, travaille à la Lithographie de la chaîne des Pyrénées, me remit, dans le courant de l'année 1777, un morceau d'une pierre qu'il soupçonnoit être le Trapp des Suédois : deux Chymistes de réputation, à qui il avoit demandé des éclaircissemens sur cette même pierre, l'avoient l'un & l'autre traitée suivant la Méthode de Pott, & à l'aide d'un feu vif, ils étoient parvenus à la faire entrer en fusion sans aucun intermède.

Cette pierre qui est fort dure, fait feu avec le briquet, & lorsqu'on lui a donné le beau poli dont elle est susceptible, elle présente deux couleurs, l'une d'un verd clair, l'autre d'un verd obscur.

Ces qualités me la firent regarder d'abord comme un ophite, dont en effet elle ne diffère point essentiellement, puisqu'en ayant soumis deux onces à la vitriolisation, qui s'opère plus vîte que celle de l'ophite antique, il en a été retiré de la sélénite, de l'alun, du vitriol martial, & du sel de sedlitz qui s'y est trouvé en plus grande abondance que dans la vitriolisation de l'ophite antique; l'alun, le vitriol martial & la sélénite étoient d'ailleurs, à-peu-près, dans les mêmes proportions.

Cette pierre qui doit aussi être regardée d'après ses caractères extérieurs, comme une de celles que les Italiens appellent *granitelli*, & dont le nôtre ne différeroit que par sa couleur verte, ne pourroit-elle pas remplacer dans nos édifices, l'ophite ou porphyre verd tant recherché des Grecs & des Romains? On en pourroit ouvrir

une carrière immense; sa beauté, sa dureté &, ce qui en est une suite, sa solidité, doivent la faire préférer à tous nos marbres verds qui se dégradent aisément; les frais qu'on seroit obligé de faire pour l'exportation de cette belle pierre, ne s'éleveroient pas plus haut que ceux qu'on fit autrefois, pour se procurer le marbre de la Vallée de *Campan*, qui est même beaucoup plus éloignée de Bayonne que celle d'*Aspe*; c'est aux Amateurs des Beaux Arts, c'est sur-tout aux Architectes chargés d'élever les grands édifices de la Nation, à juger si les vœux que je fais ici sont bien ou mal-fondés.

EXPÉRIENCES

Faites sur des Granits de l'ancien Autun, & sur celui qui se trouve sous la Ville de Sémur, en Auxois.

Il m'avoit été envoyé d'Autun trois échantillons de granits antiques qui différoient entr'eux par la couleur & la grosseur des grains.

Le premier est un amas de grains de quartz, les uns d'un blanc laiteux; c'est, dit-on, le feldspath des Naturalistes; les autres gris d'épine, le tout entremêlé de crystaux d'un vert très-foncé ou presque noir.

Le second, d'un grain plus fin, est un mêlange de quartz blanc, de feldspath & d'une matière verte qui en forme le ciment.

Le troisième ne me paroît différer du second qu'en un seul point. Dans celui-ci, les fragmens de quartz, ou si l'on veut, de feldspath sont blancs, tandis que dans le troisième ces mêmes fragmens ont une teinte verte.

Ces trois granits cassés par petits morceaux ont été exposés à l'action de l'acide vitriolique, & après un mois révolu, ils ont commencé à se couvrir d'efflorescences, & au moyen de nouvel acide que l'on fournissoit, à mesure que la saturation parvenoit à son point, la vitriolisation fut complette dans l'espace d'une année révolue.

En examinant chacune des efflorescences retirées de ces trois espèces de granit, le résultat a été, que les deux onces du premier échantillon, bien lavées & bien séchées, avoient perdu un gros trente-trois grains de diverses substances qui, unies à l'acide, avoient formé les sels suivans, savoir:

Sélénite gypseuse.	17 grains.
Alun.	3 gros 38 grains.
Vitriol vert.	1 gros 4 grains.
Sel sedlitz.	9 grains.
Total.	4 gros 68 grains.

Les efflorescences des deux autres échantillons ont également donné de la sélénite, de l'alun, du vitriol, du sel de sedlitz, & à quelque chose près, dans les mêmes proportions.

Le granit de Semur s'est également trouvé susceptible de vitriolisation, & a donné les mêmes sels, à l'exception de celui de sedlitz que je n'y ai pas découvert.

Enfin, tous ces granits étant traités au feu dans les vaisseaux fermés, fournissent quatre à cinq gouttes d'eau par once.

Il résulte des expériences dont je viens de rendre compte, que l'ophite & le porphyre sont des espèces de brèches, dans la composition desquelles la nature a fait entrer la terre vitrescible & une terre argilleuse qui contenoit elle-même du fer, de la terre calcaire, de la terre alumineuse, & de la terre alkaline, base du sel de sedlitz.

La présence de la terre vitrescible, ou si l'on veut de la pierre à fusil, est avouée de tous les Naturalistes: en effet, les yeux seuls en se promenant sur la surface de l'ophite & du porphyre savent la distinguer; mais il ne faut pas s'y tromper, les crystaux blancs dans celui-ci, & les crystaux verds dans celui-là, ne constituent pas seuls la totalité de la terre vitrescible renfermée dans ces deux pierres; la terre argilleuse en a retenu une portion avec laquelle elle s'est combinée, au point de former une substance assez dure pour donner du feu avec le briquet, & devenir susceptible d'un beau poli; propriétés qu'elle n'a pas naturellement, même lorsqu'elle a subi la lapidification.

Le porphyre & l'ophite sont donc des pierres qui ne diffèrent entr'elles que par la couleur; dans l'un, les crystaux de quartz sont blancs & le ciment rouge; dans l'autre, ces mêmes crystaux sont d'un verd tendre & le ciment d'un verd obscur; mais cette différence, quelque grande qu'elle paroisse, n'est pas essentielle, & le Chymiste n'en est pas surpris, parce qu'il sait que ces deux couleurs peuvent être & sont en effet, selon les circonstances, produites par le fer.

Dans la partie rouge du porphyre, dans celle que j'appelle le ciment, le fer se trouve sous la forme de chaux ou de colcothar: de-là, son peu de solubilité dans les acides, & le peu de vitriol martial obtenu par la vitriolisation de cette pierre.

Or, dans cet état, le fer ne se combine pas; réduit en chaux extrêmement divisée, il reste interposé entre les parties de la terre argilleuse & la fait paroître rouge. Enfin, si les petits crystaux de quartz ont gardé leur blancheur naturelle, c'est encore à l'état d'insolubilité, à l'état de chaux où s'est trouvé le fer, lors de la lapidification, qu'il en faut rapporter la cause.

Dans l'ophite, au contraire, ce métal étoit en dissolution, ou du moins dans un état propre à la dissolution, au moment où la pétrifi-

cation s'opéroit : susceptible alors de combinaison, il s'est uni à la terre argilleuse, & par une suite de la propriété qu'il a dans certaines circonstances, il l'a colorée en verd foncé ; agissant aussi, mais plus foiblement, sur la terre vitrescible, il ne lui a communiqué que cette teinte légère qui se fait remarquer dans les crystaux prismatiques de l'ophite.

Mais si les connoissances que nous avons acquises sur les ophites & les porphyres, nous permettent de dire quelque chose de vraisemblable sur leur formation, elles ont encore un avantage non moins précieux, je veux dire celui de nous mettre en état d'assigner la véritable cause de la fusibilité de ces pierres.

Instruits par Pott des effets du feu sur des mélanges de diverses terres, & nommément sur celui de la terre argilleuse avec la terre calcaire & le sable, nous pouvons conclure avec certitude que le porphyre & l'ophite des Grecs, l'ophite ou granitelle verd de la Vallée d'Aspe, & en général tous les granits ne doivent leur fusibilité qu'à leur composition qui approche très-fort des mélanges artificiels de Pott, si peut-être elle n'est la même (1).

Le troisième avantage que nous procure l'analyse des ophites & des porphyres, est celui de mettre le Naturaliste à portée de fixer la place qu'ils doivent occuper dans la série des connoissances que nous cherchons à acquérir dans l'Histoire Naturelle.

L'expérience prouve, en effet, que dans la fabrique des trois principales terres qui forment la couche supérieure de notre globe, la nature va toujours du simple au composé. Nous avons déjà reconnu cet ordre, cette marche, dans les marbres calcaires, & nous ne l'observons pas moins dans les pierres vitrescibles.

Les pierres de ce genre qui doivent occuper la première place dans nos Cabinets ou dans nos Catalogues, sont le crystal de roche, le quartz, le silex blanc, c'est-à-dire, celles que nous reconnoissons pour être les plus pures. De-là, on passeroit à ces mêmes pierres teintes de différentes couleurs, depuis la pierre à fusil grise ou noire la plus commune, jusqu'à l'agathe que nous enchâssons dans l'or. Les jaspes, & les autres pierres opaques que leur beauté rend précieuses, quand on aura découvert le

---

(1) Pott voulant rendre raison de la fusibilité du porphyre & de l'ophite, l'attribuoit au fer qu'il avoit découvert ou soupçonné dans ces pierres, car il n'entre dans aucun détail sur cet objet ; mais une once de pierre à fusil & quelques grains de fer formeroient-ils un mélange fusible ? Je ne le crois pas, ou du moins je suis porté à croire que, s'il en eût exposé un de cette nature au feu de son fourneau, il ne seroit pas parvenu à le faire entrer en fonte.

degré de leur composition, trouveront peut-être ici leur place; viendroient ensuite les pierres grainées, tels que les grès, les granits simples, les granits mélangés, & composés de matières différentes; on finiroit par les ophites & les porphyres qui, d'après l'analyse, sont les pierres les plus composées de toute cette classe.

SUPPLÉMENT.

Le Mémoire qu'on vient de lire étoit fait, & quoique je n'eusse tenté aucune expérience sur le jaspe verd, j'avois cependant assigné la place qu'il devoit occuper dans la série de nos connoissances Lithologiques. M. Daubenton m'excita à le traiter comme les pierres, & même à soumettre aux mêmes opérations le jaspe rouge, le jade & le feldspath; il eut même la bonté de me procurer des échantillons bien caractérisés de ces différentes pierres, sur lesquelles j'ai fait des expériences dont les résultats ont completté le travail que j'avois entrepris sur les pierres vitrescibles mixtes.

Effet de l'acide vitriolique sur les Jaspes verd & rouge, sur le Jade & le Feldspath, &c.

Un morceau de jaspe verd pesant cinq gros douze grains, ayant été soumis à l'action de l'acide vitriolique foible, dont il fut seulement mouillé, resta en cet état près de trois mois, sans qu'il parût à sa surface aucune efflorescence. Les trois mois étant révolus, on commença à appercevoir quelques points d'une boue jaunâtre qui, augmentant peu-à-peu en grosseur & en nombre, couvrirent vers le sixième mois toute la surface de l'échantillon; il se forma aussi, vers cette époque, sept petits crystaux d'alun qui avoient tous les caractères propres à ce sel; vers le huitième mois, on en découvrit plusieurs autres qui s'étoient formés dans la capsule. Les points de boue jaunâtre, dont j'ai parlé, n'avoient pris aucun accroissement depuis le sixième mois; c'étoit au reste du vitriol martial avec excès d'acide.

Le jaspe verd étant une pierre très-dure & très-compacte, l'acide dont on le mouille ne peut agir que sur sa surface, sans jamais pénétrer au-delà; aussi le morceau qui faisoit le sujet de l'expérience n'a-t-il éprouvé aucune altération dans sa forme, ni essuyé aucune gerçure.

Deux morceaux de jaspe rouge, qui pesoient ensemble quatre gros quatorze grains, ont été pareillement arrosés d'acide vitriolique au même instant que le jaspe verd; mais ils n'ont pas été attaqués, & rien de vitriolique ou d'alumineux, rien enfin de salin ne s'est manifesté, même après plus de dix-huit mois d'expérience.

Il en a été de même d'un morceau de jade dont l'acide vitriolique n'a pu rien extraire dans le même eſpace de tems.

Le feldſpath, au contraire, ſoumis à la même épreuve, a donné quelques cryſtaux d'alun; d'où l'on peut conclure que la couleur légèrement laiteuſe de cette dernière pierre, doit être attribuée à cette portion de terre alumineuſe qui, diſſéminée dans toute la maſſe, lui communique de l'opacité; on peut auſſi, à ce que je crois, préſumer que les caſſures régulières, qu'a naturellement le feldſpath, ſont encore un effet de la terre alumineuſe qui, par ſon mélange avec la pierre quartzeuſe ou vitreſcible, en change la contexture, accident qui a engagé les Naturaliſtes à donner un nom diſtinctif à cette pierre qui n'eſt dans le vrai qu'un quartz mélangé d'un peu de terre d'alun. Ils l'ont appellé feldſpath, dénomination peu propre à exprimer ſa nature, même pour ceux qui entendent la langue Allemande, le nom de *Spath ſcintillant* que lui donnent quelques Naturaliſtes, exprimant une de ſes propriétés, me paroît plus convenable.

Le jaſpe rouge & le jade ont l'un & l'autre réſiſté à l'acide vitriolique, quoique tous deux colorés par le fer, ce qui n'étonnera pas, ſi à l'égard du jaſpe rouge, on veut bien ſe rappeller ce qui a été dit ſur la chaux martiale, qui colore en rouge le marbre de Campan & le porphyre antique.

A l'égard du jade, on ne peut pas employer le même moyen pour expliquer ſa réſiſtance à l'acide de vitriol; mais ne peut-on pas l'attribuer non-ſeulement à la très-petite quantité de fer qui le colore, mais encore à la manière intime dont ce fer eſt combiné avec la pierre vitreſcible, qui, couvrant la matière colorante en tout ſens, l'empêche de ſe prêter à l'action des acides?

Le jaſpe verd contient de la terre d'alun, de l'argille & du fer, qui en tenant les parties de la pierre vitreſcible, écartées les unes des autres, donnent à l'acide vitriolique, le moyen de s'unir à tout ce qui eſt ſoluble & de former de l'alun & du vitriol de Mars, car il eſt bon de noter que ſi dans la vitriolisation du jaſpe verd, rapportée ci-deſſus, je n'ai obtenu qu'une très-petite quantité de ces deux ſels, on en doit attribuer la cauſe à ce que l'échantillon ayant été employé en un ſeul morceau, ne préſentoit à l'acide que le moins de ſurface poſſible. Si donc on vouloit pouſſer la vitriolisation de cette pierre auſſi-loin qu'elle pourroit aller, je conſeillerois de la réduire en poudre fine, alors les ſurfaces multipliées offriroient le moyen d'en retirer tout le fer & toute la terre alumineuſe qui peuvent y être contenus.

EXAMEN de deux Pierres nouvellement envoyées des Montagnes du Dauphiné par M. Villar.

J'ai déjà donné dans mon deuxième Mémoire l'analyse de deux marbres mélangés de schiste & de pierre vitrescible ; je vais encore en citer deux pour exemple, dont l'un sur-tout a un rapport immédiat avec les pierres dont il est question dans ce quatrième Mémoire. C'est encore M. Daubenton qui m'a procuré les échantillons sur lesquels je fais mes expériences, & c'est à M. Villar, Botaniste très-connu, que les Naturalistes sont redevables de la découverte de ces deux pierres qui, par la singularité de leur composition, ne peuvent manquer d'intéresser ceux qui s'occupent de *Lithogéognosie*.

Le travail que j'ai commencé sur ces pierres n'est pas encore porté à sa fin, mais il est assez avancé pour pouvoir prononcer sur leur composition.

La première est un marbre mixte qui a une disposition singulière à se fendre en long à la manière du bois, ce qui pourroit la faire prendre pour du bois pétrifié si on ne l'observoit que légèrement : un de ces morceaux poli, dans toute sa longueur, offre aux yeux un marbre rayé de blanc & de gris.

Les bandes blanches sont du marbre blanc qui contient quelques fragmens de quartz ; les bandes grises, sont composées de schiste, de pierre calcaire & de menus crystaux de quartz ; le fer ne m'a paru jusqu'ici s'y trouver, les crystaux de quartz sont d'ailleurs en si grande abondance dans la partie schisteuse, qu'avant le poli on la prendroit à l'œil & au tact, pour un grès.

Si on frappe les bandes grises avec le briquet, on en tire fréquemment des étincelles, mais il n'en est pas de même des bandes blanches, à moins que le hasard ne fasse rencontrer quelque portion de quartz.

Les acides de nitre & de sel marin attaquent cette pierre avec vivacité, & bientôt les bandes blanches sont détruites ; les grises, au contraire, quoiqu'elles aient souffert l'action de l'acide, paroissent subsister dans leur entier ; mais si on les touche, elles se brisent en se réduisant partie en poudre, partie en sablon très-fin. Si, au contraire, on opére avec précaution & qu'on ait exposé à l'acide un morceau de cette pierre pesant au moins une once, on s'appercevra d'un effet assez remarquable de la terre schisteuse sur le squelette de cette pierre qui quoique privée de toute la terre calcaire dont elle étoit accompagnée, conserve cependant la forme d'aiguille jusque dans ses plus petites divisions.

La partie qui constitue les bandes grises a, comme on le voit, souffert un

un dérangement considérable dans son aggrégation, l'acide y ayant trouvé de la terre calcaire disséminée entre les grains de quartz & le schiste, en a fait la dissolution (1) & il n'est resté d'intact que les deux dernières substances qui foiblement unies l'une à l'autre conservoient encore la propriété de se fendre en long, que nous avons observée dans la pierre avant que son aggrégation ait été dérangée par l'acide dont l'action tumultueuse a aussi produit le déplacement de l'air & de l'eau, que nous savons être l'un & l'autre la principale cause de toute lapidification calcaire.

La seconde pierre, quoique tirée dans le voisinage de la première, en diffère cependant à bien des égards. Nous avons observé que la première se fendoit avec facilité en longues aiguilles; l'autre au contraire a de la disposition à se diviser par lames; la première pour tout dire en un mot, est un marbre mixte, tandis que la seconde, à en juger d'après les échantillons que j'ai sous la main, est d'une composition si compliquée, que je ne crois pas qu'on puisse l'appeller marbre: à la vérité elle contient dans quelques-unes de ses parties, plus de la moitié de son poids de pierre calcaire, mais aussi, il en est tant d'autres où les grains quartzeux, mêlés de schoerl noir, de schoerl vert & d'un peu de mica, s'y rencontrent en si grande abondance, qu'ils masquent le peu de terre calcaire qui y est disséminée, au point de ne permettre pas à l'œil de l'Observateur, de faire soupçonner qu'elle y soit recelée.

Le mélange des différentes matières dont cette pierre est composée n'est donc pas uniforme; là, le schoerl noir se rencontre abondamment; ici, la loupe n'en laisse appercevoir que quelques parcelles; tantôt, le schoerl verd est le dominant, tantôt, c'est le noir; la même variété se rencontre dans les grains quartzeux. Quant à la terre calcaire, elle est quelquefois répandue dans la pierre en crystaux spathiques, quelquefois aussi elle y est rassemblée en masse continue, enfermée entre deux couches du mélange précédent. Un échantillon d'environ trois pouces de long, sur un pouce & demi de largeur, étoit traversé dans son milieu par une bande de marbre spathique d'environ trois lignes d'épaisseur: on voit dans cette portion vraiment calcaire & colorée en rouge très-léger, quelques petits crystaux de schoerl verd répandus çà & là entre les crystaux spathiques, qui est la forme sous laquelle la terre calcaire se rencontre constamment dans le morceau dont je parle.

Au reste, cette pierre se prête facilement à l'analyse, & l'acide de nitre ou de sel marin en dissolvant la terre calcaire, le fer, (car

(1) D'après une expérience constante, on peut soupçonner dans ce schiste, de la terre d'alun & de sel de Sedlitz qui auront également été dissoutes.

celle-ci en contient) & les autres ſubſtances ſur leſquelles il peut agir, ſépare les grains de quartz, les ſchoerls, & le mica, ce qui, ſans attendre de nouvelles expériences ſur la nature des autres terres que l'acide vitriolique nous fera connoître, ſuffit pour nous prouver qu'il y a dans le globe des mélanges où les *detritus* de granit ſont confondus avec la terre calcaire & la terre argilleuſe.

CONCLUSION.

En analyſant, par la voie des combinaiſons, les pierres vitreſcibles mixtes, nous les voyons compoſées de terre vitreſcible proprement dite, de terre argilleuſe, de terre d'alun, de terre de ſel de Sedlitz, d'un peu de fer, & de terre calcaire. Ce mélange, diverſifié par les proportions de chacune des ſubſtances que je viens de nommer, forme les porphyres, les ophites, &c.

Les granits, quoique fort durs, ſont cependant plus fragiles que l'ophite & le porphyre; la raiſon en eſt bien ſimple, cette pierre qui ne contient que peu, ou point d'argille ſe rapproche des grès par ſa manière d'être agglomérée; les cryſtaux de quartz, de feldſpath, de ſchoerl, les paillettes de mica dont elle eſt compoſée, ne ſe trouvant pas enfermés dans un ciment lapidifié, n'ont point entr'eux cette cohérence que l'on remarque entre les parties conſtituantes de l'ophite & du porphyre: auſſi voyons-nous les granits ſubir une décompoſition ſpontanée beaucoup plus prompte que celle des deux autres pierres (1).

En effet, dans le porphyre, dans l'ophite antique, & dans le granitelle de la Vallée d'Aſpe, les portions de quartz, de feldſpath ſont entourées d'un ciment de terre vitreſcible & de terre argilleuſe, qui en ſe combinant l'une avec l'autre, ont pris une forte conſiſtance, ce qui a donné à la maſſe ce plein & cette cohérence de parties qui feront toujours diſtinguer ces pierres d'avec les granits.

La matière que j'appelle le ciment de l'ophite & du porphyre, a un rapport très-ſenſible avec le jaſpe verd, qui, s'il étoit parſemé de cryſtaux de quartz ou de feldſpath, formeroit un porphyre verd ou un ophite.

---

(1) Cette décompoſition aura été apperçue de tous ceux qui auront parcouru des bandes de granits. Lorſqu'on entre dans la chaîne des Pyrénées, & qu'on s'approche des montagnes graniteuſes, on rencontre fréquemment dans le fond des Vallées des maſſes iſolées de granit, devenu ſi friable, qu'on peut, en un inſtant, à l'aide d'un couteau ou même d'un bâton, y faire un trou de pluſieurs pieds de diamètre, & dont la profondeur ne ſera terminée qu'à la rencontre du noyau central qui n'a pas encore éprouvé d'altération.

Je l'ai déjà dit, les Pyrénées (1) ne sont en général formées que de trois pierres, schiste ou pierre argilleuse, marbre ou terre calcaire, granit ou terre vitrescible. Les deux premières, le schiste (2) & le marbre forment alternativement des couches qui m'ont paru, à l'égard du marbre, avoir quelquefois plus d'une demi-lieue d'épaisseur.

Or, quelle sera la partie de cette épaisseur où on pourra trouver les marbres que j'ai appellés mixtes, tels que les Cipolins, les Amandolins, le Campan, &c.? Ce ne sera ordinairement pas vers le centre qui est presque toujours un marbre simple ou blanc, ou foiblement coloré; mais on sera sûr de les rencontrer vers le lieu où les surfaces des deux couches sont en contact; c'est là que se sont fait les mélanges qui, par la succession des tems, ayant pris la consistance & la dureté que nous connoissons aux marbres mixtes, ont, pour ainsi dire, fait une soudure qui unit en beaucoup d'endroits la couche de schiste avec la couche de marbre.

A l'égard des granits, je ne crois pas qu'on puisse leur appliquer ce qui vient d'être dit: tout semble prouver que dans les Pyrénées cette pierre est la base sur laquelle les couches de marbre & de schiste se sont formées.

Il n'est cependant pas rare de rencontrer des mélanges de granit & de schiste; on trouve, en effet, dans les couches de cette dernière pierre, des masses schisteuses parsemées de grains de quartz, de mica, &, peut-être aussi, de feldspath. Les ophites antiques, le granitelle de la Vallée d'Aspe, sur-tout, sont des pierres dans la composition

---

(1) C'est toujours dans ces montagnes que je vais chercher mes preuves; j'ai moins bien observé les Alpes Françoises, la Haute-Auvergne, le Rouergue, le Haut-Limousin, les Cévennes, que les Pyrénées, pour lesquelles j'ai toujours eu une prédilection qui me sera pardonnée même par ceux qui n'auront fait que les appercevoir. D'ailleurs, cette chaîne offre au Naturaliste un morceau, peut-être unique dans le globe, en ce que dans une étendue de plus quatre-vingt lieues & une épaisseur de vingt, sur une élévation de plus de quinze cent toises, on ne rencontre pas le moindre vestige de volcan, & qu'on n'y voit point de ces énormes affaissemens qui bouleversent tout, & ne laissent à l'Observateur que le triste spectacle d'un cahos où il ne peut rien apprendre sur la formation du grand édifice dont il ne voit plus que les décombres. Je le répète encore, c'est dans le chaîne des Pyrénées qu'il faut aller prendre des leçons sur la formation des montagnes; & peut-être qu'après les avoir bien étudiées, on sera tenté d'attribuer leur inclinaison à une toute autre cause que celle qui paroît aujourd'hui généralement adoptée par les Naturalistes.

(2) On entend communément par le schiste, toute pierre qui a la propriété de se fendre en lames ou feuilles, par exemple, les ardoises. Je généralise davantage ce nom, je le donne à toutes les pierres argilleuses, soit qu'elles se fendent en lames, soit qu'elles se fendent en prismes, ou sous toute autre forme, pourvu qu'elles aient une régularité constante dans leurs fractures.

desquelles on retrouve les mêmes cryſtaux ; mais ces mélanges n'ont rien de ſurprenant, quand on conſidére que la mer, en détruiſant les rochers graniteux qu'elle couvroit, en détachoit continuellement les grains dont ils ſont composés, & en formoit une ſorte de ſable ou menu gravier qui ne tardoit pas à ſe fixer dans la boue argilleuſe déposée au pied & ſur le talus des montagnes de granit.

On trouve auſſi quelquefois de la pierre calcaire dans les mélanges de ſchiſte & de pierre vitreſcible; des *detritus* de granits ont été portés dans des boues argilleuſes & calcaires, ce qui, par ſucceſſion de tems, a formé des marbres composés de trois ſubſtances: j'ai cité dans mon ſecond Mémoire ſur les pierres, pour exemple, un cipolin de l'ancien Autun, un marbre polizone d'Italie, pareil à celui dont ſont faites les colonnes qui décorent le Maître-Autel de l'Egliſe de Saint-Germain-des-Prés; j'ai ajouté dans ce quatrième Mémoire deux autres exemples, l'un d'un marbre ſchiſteux dans lequel il ſe rencontre beaucoup de petits cryſtaux quartzeux, l'autre d'un marbre composé de grains de quartz, de ſchoerl, de terre calcaire, &c.

Ces différentes pierres, ainſi que les porphyres, les ophites antiques, le granitelle de la Vallée d'Aſpe, ſont des pierres de ſeconde & peut-être même de troiſième formation ; ce ne ſont que des mélanges faits, en des proportions différentes, de toutes les matières déposées par la mer dans les parties de ſon vaſte baſſin, que des circonſtances avoient rendues propres à les fixer.

La mer, quelle que ſoit ſon agitation, ne fait dans ſon fond que gliſſer ſur les dépôts terreux que même elle affermit par ſon poids, tandis qu'elle paroît aux yeux de celui qui la contemple, employer toutes ſes forces contre les rochers qui s'oppoſent à ſes courants ; elle détacha donc des blocs de granit qui, roulant à travers les ondes ſur le talus de la montagne dont ils faiſoient partie un inſtant auparavant, alloient s'enfoncer dans des dépôts qui nous paroiſſent aujourd'hui très-éloignés des pics graniteux. Or, ces blocs dont quelques-uns ſont d'une groſſeur énorme, ſont ceux que nous rencontrons enfermés dans les couches ſchiſteuſes, tantôt plus, tantôt moins profondément en raiſon de l'époque de leur chûte (1).

Je finis par une réflexion ſur les granits proprement dits, regardés comme pierre de première formation, & comme faiſant la baſe du globe.

---

(1) J'ai eu occaſion de voir de ces blocs enfermés dans le ſchiſte à des profondeurs de trois à quatre cens toiſes.

On a dû être bien moins étonné de trouver dans les granits analysés, le fer & les terres qui servent de base à l'alun & au sel de Sedlitz, que d'y rencontrer la terre calcaire, qui par sa présence semble contredire le systême adopté sur l'origine de cette même terre, ou du moins celui qu'on a établi sur la formation du granit.

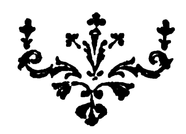
J'avoue que les expériences qui m'ont fait reconnoître la terre calcaire dans ce genre de pierres, demandent à être répétées sur d'autres échantillons. Ceux que j'ai examinés provenoient des ruines de l'ancien Autun. Employés par les Romains à la décoration de leur grands édifices, ils ont été fixés aux autres pierres par un ciment fait avec la chaux; d'ailleurs, enfouis pendant une douzaine de siècles sous des décombres, ils ont pu s'imprégner de quelques portions de terre calcaire qui se seront introduites dans des gerçures.

A l'égard de celui de Semur qui a aussi donné un peu de sélénite, on doit également avoir quelques doutes sur sa pureté. Le morceau qui m'a été donné pouvoit avoir resté long-tems à la superficie de la terre, & avoir reçu de l'atmosphère quelque substance calcaire; que sait-on? En fait d'expériences, il faut toujours se tenir sur ses gardes. Combien de procédés ont réussi une, deux & trois fois, qui n'ont eu aucun succès à la quatrième, que dis-je, à la dixième & par conséquent qu'il a fallu regarder comme nuls.

Il est, sans doute, intéressant pour l'histoire naturelle, de constater si tous les granits contiennent de la terre calcaire, ou n'en contiennent pas. Je souhaite que des Chymistes versés dans le manuel, veuillent concourir à vérifier l'affirmative ou la négative; je vais de mon côté me procurer des échantillons qu'on ne pourra pas suspecter, & faire tous mes efforts pour découvrir la vérité d'un pareil fait (1).

---

(1) Dans ce Mémoire j'ai parlé du schoerl, sans rien dire de sa composition; mais puisque l'occasion s'en présente, je crois devoir annoncer qu'ayant exposé à l'action de l'acide vitriolique, deux onces d'un schoerl du Limousin qui est d'une couleur noire foncée, en masse pleine & parsemée de quartz blanc, la vitriolisation s'est faite très-aisément, & que par ce moyen, il a été retiré sept gros & demi d'alun sali par un peu d'ochre, ensorte que deux onces de ce schoerl contiennent près de deux gros de terre alumineuse & une très-petite portion de fer.



MÉMOIRE

Sur une nouvelle cause de la Pluie ;

Par M. BERTHOLON DE SAINT-LAZARE, *de l'Académie des Sciences de Marseille, Béziers, Montpellier, Lyon, Dijon, Nismes, Toulouse, Bordeaux, &c.*

PARMI les causes de la pluie, sur-tout de celle qui résulte d'une nuée orageuse, il en est une qu'on paroît avoir oubliée, c'est la répulsion électrique. Pour prouver cette assertion, je vais rappeller quelques principes certains que l'expérience & l'observation nous ont appris. Les nuages orageux sont électriques, puisqu'ils portent la foudre qui est elle-même un phénomène d'électricité. Aussi, leur présence est-elle annoncée par des étincelles électriques, qu'on tire des conducteurs élevés pour soutirer l'électricité atmosphérique. Les corps électrisés se repoussent mutuellement, & cette répulsion est proportionnelle à la force de l'électricité dont ils sont doués. Une aigrette de verre qu'on électrise offre un joli spectacle; tous les filets dont elle est composée deviennent divergens, & leur écartement respectif est en rapport avec l'énergie de l'électricité actuelle. Tous les corps légers dont la surface d'un corps quelconque électrisé peut être parsemée, étant eux-mêmes électrisés, sont repoussés de ce corps; ainsi, du tabac, du son, répandus sur le conducteur électrique sont dispersés en un instant.

De ces principes incontestables, il résulte nécessairement qu'un nuage orageux étant dans un état actuel d'électricité très-puissante, les particules aqueuses dont il est composé, sur-tout celles qui sont à sa surface, doivent être soumises à la répulsion électrique. Elles seront donc dispersées en tout sens, & produiront par-là même une espèce de *bruine*, dont les gouttes augmentant successivement, soit par leur rencontre fortuite avec d'autres gouttes, soit par l'accession des vapeurs aqueuses répandues dans l'atmosphère, tomberont sur la terre sous forme de pluie, parce qu'elles sont alors spécifiquement plus pesantes qu'un égal volume d'air. Leur chûte sera encore accélérée par l'attraction électrique qui règne entr'elles & la terre : voilà ce qui arrive aux particules aqueuses qui sont aux côtés & à la surface inférieure du nuage électrico-orageux. Celles qui sont au-dessus, par les mêmes causes se réuniront & retomberont dans le nuage, & de-là, dans la basse

région. Mais après cette dispersion des particules aqueuses de la surface, les nouvelles molécules aqueuses qui formeront la superficie totale du nuage, se trouvant dans les mêmes circonstances que celles qui ont été évaporées, ou plutôt repoussées, éprouveront le même sort que les premières ; & ainsi de suite jusqu'à la résolution complette de tout le nuage en pluie, ou jusqu'à ce que la vertu électrique soit entièrement éteinte.

Les gouttes de pluie, dans leur chûte, communiqueront l'électricité du nuage orageux aux particules aqueuses, répandues dans la basse région de l'air qu'elles parcourront en tombant sur la terre ; c'est par cette cause que l'air paroîtra électrique, en donnant tous les signes les plus marqués d'électricité. Ces gouttes de pluie électrisées, qui tombent successivement du nuage orageux, communiquent leur feu électrique en traversant l'atmosphère, non à l'air qui n'est pas conducteur, mais aux molécules aqueuses qu'il tient en dissolution, & qui de cette manière sont électrisées par communication. La transmission du fluide électrique se fait de proche en proche, & même avec une très-grande vîtesse ; puisque, selon des expériences très-constantes, la transmission de la matière électrique s'opère dans un instant indiscernable : aussi, les conducteurs élevés pour recevoir l'électricité naturelle de l'atmosphère, ne donnent-ils jamais de plus fortes étincelles que peu avant ou dans le tems de la résolution du nuage orageux en pluie. Je ne nie point que l'air ne devienne électrique par frottement ou par mille autres causes, mais je crois qu'il est impossible, d'après toutes les expériences & les observations faites par les modernes, qu'il soit par lui-même un vrai conducteur d'électricité.

Afin que la masse de l'atmosphère donne des signes d'électricité, il est nécessaire qu'elle ne soit point surchargée de particules aqueuses, sur-tout dans la basse région ; car si les vapeurs sont très-abondantes, elles se touchent & forment un conducteur continu jusqu'à la terre, & alors l'électricité, communiquée par l'air de la moyenne région, se dissipe en se répandant dans notre globe. C'est ce qui n'arrive point lorsque l'air est plus sec ou moins humide ; les vapeurs aqueuses sont dans ce cas plus rares, plus dispersées, & chaque molécule conserve son atmosphère électrique. L'observation confirme cette théorie : tandis que certains vents humides, les vents de mer, par exemple, règnent, surtout dans les pays maritimes, il n'y a aucune électricité sensible dans l'atmosphère, mais elle paroît avec force lorsque les vents du nord exercent leur empire. La raison en est évidente d'après les principes que je viens de rapporter ; les vents de mer soufflant & transportant une quantité prodigieuse de particules aqueuses qui se touchent, il y a dans l'air un conducteur continu jusqu'à la terre. Tandis que les vents du nord ont lieu, le nombre des molécules aqueuses disséminées entre les

parties de l'air eſt beaucoup moindre; & nul conducteur continu n'étant établi entre la baſſe région de l'atmoſphère & la terre, l'électricité aërienne n'eſt point diſſipée.

Lorſque les nuages ſont électriſés négativement, & la terre dans un état d'électricité poſitive, les phénomènes doivent être ſemblables à ceux qui arrivent dans le cas où ils ſont doués d'une électricité poſitive, le globe de la terre étant alors électriſé négativement; puiſque l'expérience prouve que les corps électriſés par défaut ſe repouſſent mutuellement, & qu'ils ſont attirés par ceux en qui règne l'électricité par excès : ainſi la pluie tombera également du nuage. Cette pluie qui tombe ſur la ſuperficie de la terre, peut être appellée avec juſte raiſon *deſcendante.* Mais dès que la maſſe de l'atmoſphère eſt électriſée négativement, la terre étant électrique par condenſation ou poſitivement, les particules aqueuſes renfermées dans la terre près de ſa ſurface, ſeront ſoumiſes à la vertu électrico-répulſive de la terre, & à la force attractive de la maſſe de l'air atmoſphérique, & conſéquemment s'élèveront dans l'air. Cette pluie très-fine, & ſouvent imperceptible, mérite d'être nommée pluie *aſcendante*, comme l'électricité qui s'échappe de la terre. Telle eſt l'origine de la roſée qui s'élève de la terre ou de la roſée *aſcendante*, des brouillards & des autres météores aqueux, dont la direction eſt de bas en haut. Cet effet ſera encore le même dans le cas où la terre, chargée de particules aqueuſes à ſa ſuperficie, ſeroit électriſée par raréfaction ou par défaut, l'atmoſphère étant dans la même circonſtance électriſée poſitivement. Les loix de l'équilibre propre à tous les fluides & particulièrement à celui de l'électricité, exigent cette communication réciproque & alternative entre notre globe & l'atmoſphère; &, comme je le diſois dans mon Mémoire *ſur la foudre aſcendante* & *ſur un nouveau para-tonnerre*, des obſervations auſſi multipliées que conſtantes nous ont forcés à ne pas méconnoître ce commerce réciproque qui exiſte entre la terre & les cieux.

En bonne Phyſique, comme en Chymie, il faut produire les phénomènes qu'on veut expliquer, en employant ſeulement les cauſes aſſignées; auſſi ai-je cherché à m'aſſurer par l'expérience de la juſteſſe de l'application des principes expoſés précédemment, au ſujet dont il eſt ici queſtion. Au-deſſous du conducteur de la machine électrique, j'ai ſuſpendu une platine de fer dont tous les bords & les angles avoient été arrondis; j'avois eu ſoin auparavant de parſemer la ſurface inférieure de cette platine de très-petites gouttelettes d'eau. Lorſque la machine électrique fut miſe en jeu, on vit ces gouttelettes s'élancer vers la table qui repréſentoit la terre, & donner le joli ſpectacle d'une pluie électrique, dont la cauſe étoit la répulſion produite par l'électricité. La force de cette pluie ou la rapidité de la chûte de ces gouttes étoit d'autant plus grande, que la vertu électrique étoit plus forte; & la diſtance de la plaque

de

de fer à la table étoit aussi relative à l'énergie de l'électricité. Pour représenter la pluie ascendante ou la rosée ; je mets sur le conducteur une plaque métallique semblable à la précédente, mais dont la surface supérieure est arrosée d'un grand nombre de très-petites gouttelettes d'eau. A une distance convenable de cette platine, je place un corps quelconque par-dessus, pourvu qu'il soit conducteur ; &, lorsqu'on électrise la première plaque, on voit sensiblement la pluie s'élever en l'air, & donner une image de la pluie ascendante, de la rosée, des brouillards, & de l'évaporation de l'eau répandue sur le globe de la terre (1).

L'attraction électrique peut aussi quelquefois être cause de la pluie, comme la répulsion électrique l'est dans des circonstances opposées ; car si la terre est électrisée positivement & les nuages négativement, comme on l'observe souvent, on verra naître une pluie électrique qui résultera

---

(1) L'idée ingénieuse de l'Auteur de ce Mémoire sur une des causes de la pluie, convient-elle exactement à l'ascension & à la chûte de la rosée ? C'est ce que des expériences exactes devroient démontrer. Tous les Physiciens connoissent les belles expériences qui ont été faites dans la Hesse, par le célèbre *Gertsen* ; à Utrecht, par *Mussembroek* ; à Paris, par M. *Dufay* sur la rosée. Il paroît constant d'après les observations de ces trois Savans, qu'au moins dans ces pays, la rosée ne tombe pas indistinctement & en même quantité sur tous les corps. *Gertsen* remarque qu'elle ne tombe point sur ceux qui sont placés sur des lames ou sur des tables de métal. *Mussembroek* s'apperçut qu'elle ne tombe point sur l'or, l'argent, l'étain, le cuivre, le similor, le fer poli, le plomb, le bismuth, le zinc & le mercure, tandis qu'elle couvre la surface du fer brun, du fer peint, du fer blanc, des planches, du verre, de la porcelaine, du talc, des étoffes de soie ou de laine, &c. &c. M. Dufay observa à-peu-près les mêmes phénomènes, & de plus, qu'une surface d'étain vernissée, ramassoit à la vérité de la rosée, mais une quantité sous-double de celle que ramassa une semblable surface de verre. Si les matières dont sont composés les corps sur lesquels la rosée tombe influe par attraction ou répulsion, la couleur de ces mêmes corps joue un très-grand rôle dans ce phénomène. *Mussembroek* ayant exposé pendant la nuit des boîtes de bois parfaitement égales, peintes en différentes couleurs, trouva au bout de deux heures que celle qui n'étoit point peinte avoit ramassé 14,403 grains de rosée,

Celle qui étoit peinte avec du verd de gris. . . .	13,617
du noir de fumée. .	12,553
du bleu de Berlin. .	10,384
d'orpiment. . . .	8,310
du cinabre. . . .	7,619
de massicot. . . .	6,942
de la laque de Florence.	6,242

Qu'on ne croie cependant pas que cette singularité soit constante pour tous les pays. Il est des endroits, & sûrement le plus grand nombre, où la rosée tombe indistinctement sur tous les corps.

Il nous semble donc que pour que M. Bertholon démontrât jusqu'à l'évidence ses principes, il devroit faire des expériences électriques analogues à celles de MM. *Gertsen*, *Mussembroek* & *Dufay* : si les résultats se trouvoient conformes à ceux que lui offriroit la chûte de la rosée dans son pays, qui pourroit se refuser à l'évidence ?

de l'attraction électrique de la terre. Les molécules aqueuses de la surface des nuages qui sont dans la basse région de l'atmosphère, seront alors attirées, & la pluie tombera. Si les nuages sont électrisés positivement & la terre négativement, ainsi que les observations le prouvent également; alors, les molécules d'eau, répandues sur la surface des nuages, seront attirées par le globe de la terre, & on aura encore une pluie électrique. Un tube électrisé & présenté à la surface inférieure d'une platine de métal, arrosée de quelque liqueur que ce soit, d'eau ou d'esprit-de-vin, par exemple, donnera une représentation de la pluie électrique par attraction, la terre étant électrisée. Ce tube dans le même état d'électricité, étant placé à une juste distance de la surface supérieure de la platine également arrosée, offrira encore une image de la pluie électrique ascendante, dans l'hypothèse où les nuages sont électrisés par excès.

Dans les divers phénomènes de la nature qui dépendent de l'électricité, l'attraction électrique existe en même-tems que la répulsion électrique, & ces deux causes concourent à la production des mêmes effets. On peut donc dire en général que la pluie d'orage sur-tout, dépend de l'attraction & de la répulsion électriques, combinées ensemble ou conspirant au même but. En effet, il n'est personne qui ne voie que les nuages étant électrisés par excès, & les particules aqueuses de leurs surfaces différentes étant repoussées du nuage, elles sont en même-tems attirées par la terre, & que l'attraction & la répulsion électriques conspirent à produire le même effet. Je suppose ici que l'attraction & la répulsion électriques sont deux propriétés, car il n'est pas probable que dans la réalité elles n'en constituent qu'une seule : cette idée est bien dans la nature qui est aussi simple dans ses moyens que dans sa fin.



OBSERVATIONS

De M. MULLER, de la Société des Amis de la Nature, de Berlin.

Sur une Explosion particulière qu'on remarque dans quelques espèces de Clavaires, (*Clavaria*, Lin.) & de Lycoperdon.

Dans cette étude, il faut souvent oser ignorer, & ne pas rougir de l'aveu. Caylus.

Les clavaires ont eu de tout tems des droits à l'admiration & aux recherches des amis de la Nature; cependant cette étude si intéressante n'a été que trop négligée, & méprisée très-injustement. En effet, si on les considère avec attention, on leur trouvera une destination particulière; les soins des Observateurs seront couronnés par de nouvelles connoissances, & des phénomènes dignes de piquer la curiosité des Naturalistes; la découverte d'une explosion que j'ai observée dans les clavaires parvenues à l'état de maturité, est une preuve bien évidente de ce que j'avance. Je ne pense pas que cette explosion produite par l'agitation de l'air, ou par l'attouchement de quelques corps étrangers, ou par un mouvement propre & très-élastique, se fasse sans aucun dessein & par hasard.

M. Micheli, Naturaliste Italien, MM. le Baron de Haller & le Conseiller Gleditsch & autres, ont observé dans certaines espèces de clavaires, une éruption ou une exhalaison fort élastique; c'est ce que j'ai eu lieu de remarquer moi-même plusieurs fois, & même dans les clavaires rougeâtres, ce qui a échappé jusqu'à présent aux recherches des Botanistes, & qui va faire le sujet de cette dissertation. Je parlerai très-succinctement de quelques phénomènes que l'on connoissoit en partie avant que je n'entreprisse mes expériences, pour démontrer la différence qu'il y a entre ces apparences, & celles que je me propose de décrire.

Si quelqu'un porte la main avec précaution sur cette espèce de clavaire, il apperçoit aussi-tôt une légère vapeur qui s'émane de la superficie, & qui s'éparpille dans l'air comme la fumée. C'est ce que j'ai remarqué plusieurs fois dans les clavaires que décrit le célèbre Cheffers; tabl. 148, 150, 154, 155, 156, & après la première sortie de cette poussière, une seconde émanation ne paroît qu'au bout d'un certain tems.

L'espèce de clavaires dont j'ai démontré les propriétés, & l'usage qu'on pourroit en faire à l'Académie Royale des Sciences de Suède, forme un nuage de poussière qui sort de la superficie de la plante. Le Docteur Cheffers la désigne sous le nom D, *elvela pulla*, tab. 158. M. Geder, d'après M. Zæga, l'appelle dans son Traité, *de Flora Danicâ*, (*Pezira polymorpha*). La variété de ces clavaires dépend uniquement de leur âge plus ou moins avancé, de même que la différence que l'on peut remarquer entre les clavaires dont parle Cheffers & les miennes, provient de l'état de la plante verte ou desséchée.

Une espèce de clavaires plissées sur les bords & d'une nature différente des autres, dont les propriétés n'ont pas encore été démontrées, a ceci de particulier, que la vapeur s'élève de dessous les plis du chapiteau, qui est par-tout égal & poli; la tige est fort élevée, & la plante est de couleur cendrée.

D'autres répandent leur graine avec un duvet très-fin auquel la graine est attachée. C'est ce qui arrive à plusieurs espèces de clavaires qui appartiennent à la *trichia* de M. le Baron de Haller. J'ai vu ces espèces de petites plumes s'agiter, & jetter la graine avec assez de force.

Le *carpobolus* de Micheli, qu'on devroit plutôt appeller *mortier*, n'appartient pas à cette classe de champignons, quoiqu'il y ait été inséré par M. Archiater, le Chevalier de Linné, MM. de Haller & le Conseiller Gleditsch. Cette espèce surprenante de clavaires, qui mérite des attentions particulières, s'ouvre dans des tems humides & pluvieux & lance une balle de couleur livide qui parcourt une parabole, comme Micheli l'a remarqué à la table cent unième. L'on a cru fort long-tems que cette observation de Micheli étoit un effet de son imagination, mais à tort; car j'ai vu souvent pendant la pluie ces champignons à *mortier* (1) jetter des balles, accompagnées d'un bruit semblable à celui d'une chiquenaude, *talitrum*. Ce phénomène a même eu lieu dans ma chambre. Ceux qui ont été témoins avant moi de ce charmant spectacle de la nature, c'est Micheli & Forshaal.

La poussière qui s'exhale des clavaires rougeâtres, a quelqu'analogie avec celle qui s'évapore des clavaires plissées, avec cette différence cependant, que cette exhalaison se fait remarquer dans celles-ci pendant un long intervalle de tems, & que dans les autres au contraire elle se fait par secousse & par interruption.

Les clavaires rougeâtres & celles qui s'ouvrent naturellement appartiennent à la classe des plantes les plus curieuses de l'Univers. La première de ces deux espèces a été découverte par Vaillant, & après lui, par Guettard, d'Alibard, Burbaum, & par les Botanistes modernes de Dane-

---

(1) Ainsi appellé parce qu'il fait l'office du mortier qui lance des bombes.

marck; dans la Zélande, en Judée, dans les environs de Paris & de Constantinople. Mais la dernière espèce n'a été connue que de M. Cheffers & de moi. J'ai démontré dans mon essai de Botanique, intitulé *Flora Fridrichsdalina*, que la clavaire rouge croissoit dans la vallée de Fridrich, où j'en ai trouvé pour la première fois dans l'automne de l'année 1760, & depuis j'ai eu occasion d'en voir plusieurs plantes dans les bois. Le lieu de leur naissance est ordinairement un gazon épais qui croît sur les bords des puits ou des fosses; mais une chose bien remarquable, & qui n'a point été apperçue de Vaillant, c'est que leur origine est due à un insecte putréfié. Si l'on veut s'en convaincre par l'expérience, il suffit d'arracher ces clavaires avec un couteau, & non avec la main, & retirer avec précaution la terre qui enveloppe la racine & l'insecte. Par ce moyen, j'ai découvert que cette espèce de clavaires ou lycoperdons, étoit le produit d'insectes tombés en putréfaction. Vaillant, dans sa Botanique de Paris, tome premier, page 3, a donné la figure de ce lycoperdon, mais Burbaum en a donné une plus parfaite, qui représente la plante avec l'insecte d'où elle est sortie. Dans mon Traité de *Museâ vegetante Europeâ*, inséré dans le quatrième volume des Mémoires de l'Académie des Amis scrutateurs de la Nature, j'ai démontré comment cette merveille, annoncée par les Botanistes François, s'opère; & qu'il étoit inutile d'aller chercher dans le nouveau monde des insectes végétatifs, puisqu'on en trouve assez souvent dans le Danemarck & la France; j'ai donné ensuite la figure & la description de l'insecte putréfié & de la plante qui en est le résultat. Ce lycoperdon s'est enfin présenté à mes yeux, après en avoir cherché pendant plusieurs années dans les forêts, & cela dans un bûcher, où je cherchois depuis plusieurs années des champignons, lorsque le tems y étoit favorable. Cette plante digne de piquer la curiosité des Naturalistes autant par sa beauté que par sa rareté, prend naissance sur les feuilles pourries du bois de hêtre; M. le Docteur Cheffers est le premier & le seul qui en ait fait mention. Mais suivant l'opinion commune, c'est M. Haller qui le premier en a fait la découverte; il l'a confondu avec son *agaric* 2269, & avec ceux de Vaillant & de Micheli, quoique la description & la forme y fussent tout-à-fait opposées. C'est une nouvelle espèce de champignons qui n'est pas encore connue, & dont la première découverte est due au travail & aux recherches du célèbre Haller, ce que je puis garantir avec assurance, puisque je l'ai trouvé tel qu'il a été décrit par ce grand homme.

Ce lycoperdon est connu depuis long-tems en France, en Angleterre, en Allemagne, dans la Suisse & en Italie. Je l'ai très-souvent rencontré, & principalement dans des endroits humides & marécageux. Vaillant en a donné une fort belle description dans sa Botanique de Paris, de même que Micheli, tome 87, page 4, mais personne n'a remarqué dans cette

plante, de même que dans les clavaires dont j'ai parlé ci-dessus, ce que j'ai eu lieu d'y observer.

Il est facile de se persuader que la tête ou le chapeau des clavaires rougeâtres est tapissée de petites cellules remplies de vers; si on coupe la plante en deux parties, on voit aussi-tôt que toute la superficie n'est formée que d'une infinité de petites cellules unies les unes aux autres, je fus saisi d'admiration à l'aspect d'un si beau spectacle.

Par le secours du microscope, je découvris une infinité de petits animaux tout blancs, semblables à de petites fibres qui sortoient de leurs cellules, qui se mouvoient en serpentant, & retomboient en arrière sur la plante. Ils étoient tous à-peu-près de la même forme, longs, très-minces, & dix fois plus longs que larges; lorsqu'ils furent tous sortis, je remarquai que quelques-uns de ces animalcules étoient poussés à moitié hors de leurs cellules, que les autres étoient étendus, & ne donnoient aucun signe de vie, qu'enfin il y en avoit qui se remuoient de tous les côtés, & par ce mouvement de droite à gauche, se débarrassoient de leurs cellules. En attendant quel seroit le sort de ceux qui étoient retenus à l'ouverture de leurs petites cellules, je remarquois une nouvelle sortie de ces petits animaux, qui grimpoient les uns sur les autres; je fus presqu'une demi-journée attaché à cette observation.

Il est vraisemblable que ces petits animaux tardent plus long-tems à quitter leur demeure quand le champignon reste en repos au lieu de sa naissance: ces animalcules sembloient s'éloigner de la plante, d'un pouce jusqu'à un pouce & demi. J'ai répété cette expérience avec 8 champignons que j'avois trouvés dans le mois d'Octobre *1769*. Celui qui a la satisfaction de trouver un champignon de cette espèce en maturité, peut se procurer cet amusement; il suffit de le placer bien horisontalement à la lumière, & de le regarder à travers le microscope, & aussi-tôt ces petits animalcules paroîtront sortir de leurs cellules.

Pour examiner ces animalcules plus attentivement, il me vint dans l'idée de les poser sur un verre blanc bien poli, & de les soumettre ensuite au microscope. Je vis en peu de tems quelques-uns de ces petits fils en forme de serpent qui étoient étendus sur le verre sans produire aucun mouvement. Pour en amasser une plus grande quantité, je remis sur le même verre le chapiteau du champignon, & au bout de quelques minutes, il fut entièrement couvert de ces petits filamens animés; ce n'étoient plus des filets tortueux sans action, mais une quantité prodigieuse de longs filets attachés les uns aux autres. Cet assemblage, ce tissu devient sensible à la vue, quand il est exposé au grand jour, & ressemble à une filure des plus fines, & à travers le microscope il a beaucoup d'analogie avec du coton très-fin. Le microscope nous apprend encore que ce ne sont point de petits filets à la suite les uns des autres, mais des filamens

longs, gros & découpés qui se croisent dans tous les sens possibles. Ils ne sont ni creux ni transparens, mais épais & opaques; ni tendus, mais lâches & un peu ridés dans certains endroits.

Je desirerois savoir par quel moyen ces petits fils peuvent représenter des filamens très-longs, & une toile parfaite. Je m'imagine que ces petits fils, par leur réunion, forment des filets d'une certaine longueur, parce que leur point de réunion devient imperceptible à cause de l'extrême finesse de leurs parties constituantes.

J'ai remarqué précédemment qu'une grande partie de ces animalcules retomboit en arrière sur la clavaire, & formoit d'abord une étendue blanchâtre, semblable à la toile des mites; mais bientôt elle fut tapissée d'un duvet blanc comme la neige. Un habile scrutateur de la Nature auroit pris ce tissu pour la toile d'une araignée, ou pour l'enveloppe de quelqu'insecte, ou enfin pour une pure illusion. Je le regardai longtems de même, & j'aurois persisté dans cette opinion, si je n'avois vû cette toile naître, se développer & se former sous mes yeux.

Le lycoperdon, ou comme le Docteur Cheffers les appelle, champignons plissés (1), forme un véritable état mitoyen entre les clavaires à chapeau & les clavaires plissées; il diffère de ces deux espèces, en ce que le sommet de cette plante ne paroît avoir aucune proportion avec un chapeau, & forme une surface plane qui a une incision remplie par la tige, & sa direction est absolument perpendiculaire; enfin, une autre différence assez marquée, c'est que la tige & son chapeau ne portent pas sur le même point d'appui; le stylet est pointu, long, arrondi, plein de rides & blanchâtre, au lieu que la clavaire est jaune, plate & très-serrée, & gagne en largeur à mesure qu'elle s'éloigne de sa base.

Par le secours du microscope, je remarquois des petits points blancs qui sortoient du chapeau de la clavaire. Avec cet instrument, on peut les comparer aux filets presque formés de la clavaire rougeâtre; c'est ainsi que je les ai dépeints, à la 658 table de *Florâ Danicâ*.

Quoique la clavaire serpentine ait été décrite très-souvent par les scrutateurs de la Nature, cependant aucun n'a observé que la tête de cette plante est tapissée extérieurement d'une infinité de petits trous invisibles

---

(1) Les Naturalistes ont placé cette espèce de champignons dans différens genres suivant les différens points de vue sous lesquels ils les observoient. Il seroit plus naturel de laisser dans la même classe ceux dont la partie inférieure du chapeau est plane & polie, puisqu'on détermine les différentes classes des clavaires ou lycoperdon, par la forme de la partie inférieure du chapeau. Et on n'auroit plus la peine de chercher cette classe dans les différens genres décrits par les Naturalistes; je pourrois ajouter à cette espèce de clavaires plissées sous les bords du chapiteau, deux autres que j'ai découvertes l'été dernier. Elles paroîtront dans mon Ouvrage, de *Florâ Danicâ*.

à la vue ſimple, & que ces ouvertures offrent autant de petits canaux qui compoſent toute la texture de la ſuperficie. Ces petits trous examinés au microſcope, ont la figure de piquure d'aiguille; & en faiſant une inciſion à la partie ſupérieure, on obſerve à la vue ſimple tous ces petits canaux.

Cette plante m'a procuré un ſpectacle des plus curieux; auſſi-tôt que la conſtitution interne eſſuyoit quelque changement, ces petits corpuſcules qui ſortoient à la ſuperficie, éprouvoient les mêmes modifications. Si on l'aſſujétiſſoit au grand jour, on remarquoit avec le microſcope une grande quantité de brillantes étincelles qui s'élevoient de la ſuperficie, & ſe portoient dans l'air, & comme un eſſain de mouches dans une ſoirée d'été, ſe répandoient de tous les côtés, & enfin retomboient en grande partie ſur la plante. Dans leur ſortie, le microſcope les repréſentoit comme des atômes fort agités. Lorſque ces corpuſcules ſont retombés ſur cette clavaire, ils reſſemblent à des globules de neige, extrêmement déliés & deviennent bientôt inſenſibles.

Placés ſur un verre bien poli & expoſés à la lumière, ils paroiſſent former une pouſſière très-fine, mais par le ſecours du microſcope, ils devenoient fort longs & très-brillants; leur longueur eſt cinq ou ſix fois plus grande que leur largeur. Ils ont la même forme, la même grandeur, ils ſont opaques & découpés aux deux extrémités.

Le microſcope nous apprend qu'intérieurement ils ſont tranſparens; & à l'extérieur opaques; & ceux qui paroiſſent gros, ſont formés de pluſieurs appliqués les uns ſur les autres. Ils ſont plus petits, mais plus gros que les fils de quelques clavaires, fermes, ſans rides, ils ne ſont point abſolument droits, mais un peu courbes. Ils s'attrachent au verre, mais conſervant toujours leur forme ordinaire, ils ne forment point une texture continue. Sur un nombre aſſez conſidérable de clavaires ſerpentines, j'en trouvai ſeulement quatre, dont la pointe étoit couverte d'une écorce blanche & rude, comme de petites écailles. Je m'imagine que cela vient d'un aſſemblage de filamens collés les uns ſur les autres.

Je les renfermois dans différens vaſes, j'y verſois de l'eau, ce que je répétois quelques jours après, & ſans qu'ils éprouvaſſent aucun changement. Pluſieurs de ces fils quittèrent le fond du vaſe pour gagner la ſuperficie, ſans donner aucun ſigne de vie. Mais une choſe bien remarquable, c'eſt qu'ils ſe diſſipoient avec les vapeurs, quoiqu'ils fuſſent couverts d'eau (il eſt propable que l'eau les avoit mis en diſſolution); & les tiges des plantes n'avoient ſouffert aucun changement, même après que l'eau fut évaporée; en ſecond lieu, l'eau que j'avois verſée ſur les fibres membraneuſes ſe cryſtalliſe en molécules de différentes groſſeurs, l'eau au contraire des tiges reluiſantes s'évapore ſans ſe cryſtalliſer.

Je ne doute pas que la clavaire de couleur jaune ne produiſe un ſpectacle particulier & intéreſſant. J'en ai trouvé ſouvent dans un vallon appellé *vallée de Fridérich*, & dans les forêts, mais depuis quelques années elle s'eſt

s'eſt ſouſtraite à mes recherches. Avant moi, Breyn l'avoit découverte; c'eſt de lui que Micheli l'a empruntée. Toutes les obſervations que j'ai faites ſur cette matière, donnent néceſſairement occaſion à bien des queſtions qu'il eſt aſſez difficile de réſoudre. Savoir : Que ſignifient ces atômes, ces fils délicats, ces corpuſcules étincelans qui paroiſſent ſortir de ces plantes? Eſt-ce de la pouſſière, de la graine, ou une collection de petites plantes? le microſcope ne nous apprend rien de poſitif là-deſſus, ce que l'on peut cependant connoître très-parfaitement à la vue ſimple dans toute autre eſpèce de plante. Sont-ce des vers ou des animalcules d'une nature inconnue? Peut-on attribuer à une végétation des plus actives la métamorphoſe de ces atômes en fils d'une certaine longueur, ou à des animalcules qui ſe développent extraordinairement en peu de tems?

D'où vient que ces atômes ſortis des clavaires rougeâtres, forment une toile cotonneuſe dans leur rechûte, & pourquoi ces corpuſcules tranſparens ne ſont-ils ſujets à aucun changement? & quand ces fils tombent en corruption, en naît-il des lycoperdons ou clavaires de couleur rougeâtre? On peut faire cent pareilles queſtions, & toutes les hypothèſes qui paroiſſent aujourd'hui réſoudre les difficultés, ſe détruiſent le jour d'enſuite par de nouvelles obſervations.

Une grande partie de tous ces filets qu'on a pris juſqu'à-préſent pour les racines de la plante, & qui s'étendent quelquefois conſidérablement, en détruiſant tout ce qui ſeroit dans le cas de s'oppoſer à leur développement, ont beaucoup d'analogie avec ces filamens qui ſe croiſent dans tous les ſens, & dont j'ai déjà parlé. Que m'objecteroit-on, ſi j'avançois que ces fibres doivent leur origine aux molécules animées, (dont j'ai parlé dans cette diſſertation) qui après s'être multipliées dans une terre chaude & humide, & après avoir acquis aſſez de matière pour ſe développer, forment enfin une eſpèce de champignon; & comme les phénomènes que préſentent les lycoperdons dont je viens de parler ſont abſolument différens des obſervations du Baron de *Munchhauſen*, ces deux eſpèces exigent une théorie bien différente dans leur création, de celle qu'on leur a aſſignée juſqu'à préſent. Mais dans l'étude de la Nature, on peut nous comparer à de petits enfans qui commencent à ouvrir leurs yeux : nous voulons parler beaucoup, & nous ne faiſons que bégayer.



SUITE DE L'EXTRAIT

De l'Hiſtoire Naturelle du Chili.

POISSONS.

LA mer du Chili abonde en poiſſons qui ſont la plupart différens de ceux d'Europe.

Polpo. Le polpo eſt d'une figure ſi ſingulière, que quand on l'apperçoit immobile, il reſſemble à une branche d'arbre couverte d'une écorce ſemblable à celle du châtaignier. Il n'eſt pas plus gros que le petit doigt, long de trois pouces, il eſt diviſé en 4 ou 5 articulations qui vont en diminuant du côté de la queue, qui comme la tête reſſemble à l'extrémité d'une branche. Quand il déploie ſes 6 jambes qu'il tient couchées du côté de la tête, elles reſſemblent à autant de racines, & la tête à un pivot briſé; ſi on le prend dans la main, il l'engourdit pour un inſtant, ſans faire d'autre mal. On trouve dans ce poiſſon une petite veſſie pleine d'une liqueur noire qui ſert d'encre.

Diaphane. Le poiſſon diaphane ſe trouve vers l'embouchure du fleuve Tolten. Il eſt petit, ovale, & d'une ſaveur agréable. Ce poiſſon eſt tranſparent comme le cryſtal, & quoiqu'on en mette pluſieurs les uns ſur les autres, ils conſervent leur tranſparence. On trouve auſſi la torpede dans cette mer.

Coq. Le poiſſon coq eſt ſans écailles & long de 2 ou 3 pieds. Il tire ſon nom d'une crête rouge qu'il a ſur la tête.

Tollo. Sur les bords de l'Iſle de Jean Fernandès, on trouve un poiſſon nommé *tollo.* Chacune des deux nageoires qu'il a ſur le dos eſt armée d'un aiguillon brillant, triangulaire, aigu & recourbé un peu vers la pointe. Il eſt dur comme de l'ivoire, long de deux pouces & demi, & large de quatre ou cinq lignes. Cet aiguillon eſt efficace contre le mal de dent. Si on l'applique ſur la dent malade, il engourdit la joue, & la douleur ſe paſſe dans une demi-heure. Il endort ſouvent, & à ſon réveil, on ſe trouve guéri. Tant que l'os eſt dans la bouche, on obſerve que la partie ſpongieuſe de ſa racine ſe gonfle peu-à-peu. Ce phénomène ne peut s'attribuer uniquement à la ſalive, puiſque la partie de l'aiguillon, ſeule partie qui touche la dent, eſt, comme on l'a dit, fort dure. On pourroit en conclure qu'il a quelqu'attraction avec l'humeur morbifère, & qu'il la communique à la partie ſpongieuſe.

Insectes. Outre les insectes d'Europe, il s'en trouve de particuliers en Chili qui méritent l'attention des Philosophes.

Sur le sommet de la bisnaga ou herbe à nettoyer les dents, on trouve un coléoptère a deux aîles, qui semble être formé de l'or le plus brillant.

Parmi les insectes luisans on distingue plusieurs espèces, les uns sont ailés, & les autres sans ailes. Parmi les premiers, il s'en trouve un grand comme un papillon ordinaire, qui paroît la nuit un brasier volant. Dans les campagnes, on trouve en certains trous qui se font en terre, une araignée velue, grise, grosse comme le poing, dont les pieds sont longs de trois à quatre pouces. Elle a en outre de petites dents, & deux dents canines assez proéminentes auxquelles quelques-uns attribuent des vertus médicinales. Cette araignée n'est ni venimeuse ni nuisible.

Oiseaux. Les oiseaux, tant aquatiques que terrestres, y sont fort multipliés. On en compte quatre-vingt-douze espèces dont beaucoup ressemblent à ceux d'Europe. D'autres en diffèrent en quelque chose, d'autres enfin sont particulières à ce pays.

Cygne. Le cygne du Chili diffère de celui d'Europe par sa tête qui est noire. Les tourterelles de montagne ont les ailes noires.

Pinquen. Le pinquen est plus grand & plus gros qu'une oie : il a le dos mêlé de blanc & de gris, & le ventre tout blanc : sa chair est blanche, délicate & de bon goût. Cet oiseau aime la plaine où il se nourrit d'herbe & d'insectes; on l'apprivoise facilement.

Alcatraz. L'alcatraz est une espèce de pélican. Il est moins gros qu'un coq-d'Inde, mais ses jambes ont plus de deux pieds de haut. Son bec est large de trois pouces & long d'un pied; vers le milieu il est garni à la partie inférieure, comme à la supérieure, de petites dents assez tranchantes, arrangées en forme de scie. Il lui pend un sac sur l'estomac, qui est attaché à de petits filamens, afin qu'il ne divague ni à droite ni à gauche. Ce sac est composé d'une membrane épaisse & grasse, assez charnue. Il se plie comme un cuir, & est recouvert d'un petit poil fin & douillet comme du satin. Quand ce sac est vuide, il ne paroît presque pas; mais quand l'alcatraz trouve une pêche abondante, dont il fait sa nourriture, il est surprenant de voir la quantité de grands & de petits poissons qu'il fait entrer dedans, soit pour le conserver pour lui, soit pour le porter à ses petits. Cet oiseau est brun; ses plumes valent mieux pour écrire que celles d'oie. Les naturels du pays se servent de son sac bien tanné pour faire des lanternes. L'alcatraz paroît assez délicat; car dans le pays, on en trouve souvent de morts sur les rochers voisins de la mer.

Paxaro-ninnuo. Le paxaro-ninnuo ressemble de loin à un enfant en maillot, il vit dans la mer; il est de la grosseur d'un poulet-d'Inde:

il a les plumes du dos noires, & celles du ventre blanches : il a le cou ovale, gros & garni d'un collier de plumes blanches : sa peau est épaisse comme celle d'un cochon, & peut se détacher entièrement de sa chair. Il lui pend de chaque côté, au lieu d'ailes, deux bandes de peau qui ressemblent à de petits bras. Ces espèces d'ailes sont couvertes en haut de plumes blanches mêlées de noires très-courtes & très-étroites ; elles lui servent pour nager & jamais pour voler. Il fait son nid sur les rivages dans des trous assez profonds qui se trouvent dans le sable, & y dépose trois ou quatre œufs tachetés de noir. Son bec est étroit & plus grand que celui d'un corbeau ; sa queue est courte, ses pieds sont noirs, plats & garnis d'une membrane comme ceux de l'oie. Il marche le corps haut & droit, laissant pendre ses espèces d'ailes de chaque côté. On dit que sa chair n'a point la mauvaise odeur ordinaire de celle des oiseaux de mer, & qu'elle est assez bonne à manger.

Threguel ou *Keltreu*. Le keltreu est de la grosseur d'un pigeon, mais ses jambes ont le double de hauteur. Les plumes de son dos sont cendrées, mêlées de noir, & celles du ventre blanches, partagées longitudinalement par le milieu d'une raie noire. Il a au pli de ses ailes un os long d'un pouce, gros de quatre ou cinq lignes, dur & aigu ; il s'en sert à combattre contre les autres oiseaux, même contre les quadrupèdes qui approchent de son nid qu'il fait dans les trous qu'il rencontre par hasard en terre. Il pond trois œufs gris, tachetés de noir, qui sont bons à manger. Quand le keltreu voit arriver un homme, il se retire de son nid, & ne crie que quand il en est à une distance considérable, de peur qu'on ne trouve ses œufs. Ils vivent dans les plaines ; jamais on ne trouve ensemble plus de mâles que de femelles, comme jamais ils ne se perchent sur les arbres.

Trenca. La trenca est d'un gris cendré, elle est de la grosseur d'une grive à laquelle elle ressemble encore par le bec, la tête & les pieds. Elle a les ailes & la queue plus longues & plus larges. Cet oiseau chante agréablement ; il varie sa voix comme le rossignol, & a le talent d'imiter assez bien le chant des autres oiseaux. Il est très-vif, & ne peut se tenir long-tems dans un même endroit ; il sautille toujours, quoiqu'il chante.

Keveu. Le keveu, que les Espagnols ont appellé grive improprement, est un peu plus gros que la trenca. Il a la chair, les plumes, les yeux, le bec & les jambes noires. Il apprend à parler comme le perroquet, quoique son bec soit mince & un peu plus long que la grive proprement dite ; on l'apprivoise facilement. Son chant est continu & très-mélodieux. Il poursuit les petits oiseaux, & leur mange la cervelle. Il fait son nid sur les arbres. Il le compose de fange qu'il apporte avec son bec, ses pieds, & sa queue qui lui sert de truelle.

Le Chili n'eſt pas ſi abondant en quadrupèdes & en vivipares indigènes que les autres parties de l'Amérique; cependant, il s'en trouve quelques-uns d'intéreſſans; on les diviſe en aquatiques & en terreſtres. Les aquatiques ſont la baleine, le lion-marin, le loup, le cheval, le chat, le guillin & le coipu. Les terreſtres ſont le lion, l'huanaco, le chilibucque, le guémul, la vigogne, le renard, la guigna, le daim, le lièvre, la viſcacha, le chinne, le kiki, l'arda & le piguchen.

Vivipares aquatiques. *Baleine*. Les baleines, dont la mer du Chili eſt ordinairement couverte, n'ont que quelques légères différences avec celles du Groënland. On trouve quelquefois de ces monſtrueux animaux morts ſur les rivages. Leur plus grand ennemi eſt le poiſſon-épée; il porte ce nom à cauſe d'une lame oſſeuſé, pleine & pyramidale, longue de trois à quatre pieds qu'il porte ſur la tête. Ce poiſſon eſt long de dix à douze pieds, & d'une agilité étonnante; il a les mâchoires armées de petites dents pointues. Il y en a une autre eſpèce qui ne diffère de la première que par ſon épée qui eſt dentelée de chaque côté comme un peigne. Parmi les baleines qui ſe trouvent mortes ſur le rivage, on en rencontre de prodigieuſes. L'auteur que je traduis, dit avoir vu la côte d'un de ces énormes poiſſons, qui étoit longue de quinze pieds, large d'un pied & demi, & épaiſſe de cinq doigts.

Guillin. Le guillin eſt un animal aſſez commun qui vit dans les lacs, dans les fleuves ou dans les rivières. Il ſe nourrit de poiſſons ou de l'herbe qui croît ſur les bords des lieux qu'il habite. Il eſt de la taille d'un chien ordinaire; il eſt couvert de deux eſpèces de poils, les uns longs, les autres courts. Le poil court eſt fin & fort épais. Il n'eſt jamais plus long d'un pouce, & ſert à conſerver la chaleur de l'animal. Le long eſt plus rude, d'un brun obſcur ſur le dos & blanchâtre ſous le ventre. Cet animal a la tête preſque ronde, les oreilles rondes & courtes, & les yeux petits; ſa bouche eſt armée de quatre dents longues & pointues, deux en haut & deux en bas. Sa queue eſt large, ſes pieds & ſes mains ſont membraneux & plats; ſa peau eſt eſtimée, on en fait d'aſſez bons chapeaux; il paroît que c'eſt une eſpèce de caſtor.

Colpu. Le colpu eſt plus petit que le guillin auquel il reſſemble par la figure & par la manière de vivre. Sa peau eſt noire & garnie de deux eſpèces de poils dont l'intérieur eſt aſſez doux. Quoique ce petit animal ſoit amphibie, on l'élève dans les maiſons, & il s'apprivoiſe comme un chien. On trouve encore des loutres dans l'iſle de Chiloé qui ne diffèrent point de ceux d'Europe.

Quadrupèdes Terrestres. Le guanaco, le Chilibuéque, le guémul & la vigogne ſont des eſpèces ſubalternes du genre des chameaux, dont ils diffèrent principalement par la privation de la boſſe.

Guanaco. Le guanaco eſt long de ſix à ſept pieds, & haut de quatre

à cinq. Il reſſemble preſque au chameau par la tête, le cou, par la lèvre ſupérieure qui eſt fendue & ſans dent : il lui reſſemble encore par la queue & par les parties naturelles, mais ſon dos eſt ſans boſſe. Ses pieds ſont fourchus & armés d'ongles gros & pointus : le poil de ſon dos eſt gris-brun, celui du ventre blanchâtre ; il eſt fort doux & ſert à faire des chapeaux. Cet animal n'a d'autre défenſe que la légèreté de ſes pieds avec leſquels il ſe tient ſur les rochers les plus rapides. Il vit ordinairement ſur les montagnes des Andes ; il eſt cependant aſſez doux, s'apprivoiſe facilement. Si on l'irrite, il crache à la figure de ceux qui l'attaquent. Sa chair, ſelon les habitans du pays, eſt bonne à manger, & eſt peu inférieure à celle du mouton. Le guanaco fournit le plus beau bezoard.

Chilibuéque. Le chilibuéque tient du guanaco & du mouton d'Europe. Il a la tête, le cou & la queue du guanaco, & le reſte du mouton qu'il ſurpaſſe du double en grandeur. C'eſt de-là que les Eſpagnols l'ont nommé brebis du pays. & les Indiens, chilibuéque, qui veut dire, mouton du Chili, pour le diſtinguer des lamas, du mouton du Pérou. Le chilibuéque eſt un animal domeſtique, fort eſtimé des Indiens ; dans leurs cérémonies religieuſes & dans leurs traités de paix, on en ſacrifie en ſigne d'alliance. Sa chair eſt auſſi bonne que celle du mouton. Sa laine eſt excellente. On en trouve de blancs, de gris, de noirs & de cendrés. Cet animal ſe multiplie peu par la difficulté qu'a la femelle de concevoir ; il faut la ſoutenir, pour qu'elle reçoive le mâle.

Guémul. Le guémul eſt de la forme & de la taille d'un chilibuéque, à l'exception de ſa queue qui reſſemble à celle d'un cerf. Il eſt plus ſauvage que le guanaco ; il habite preſque toujours les lieux les plus eſcarpés des Andes.

Vigogne. La vigogne eſt de la grandeur d'une chèvre, & reſſemble beaucoup au guanaco. Sa laine eſt couleur de café, fine & moëlleuſe. On en porte beaucoup en Europe. Sa chair eſt bonne à manger. La vigogne vit dans les pays les plus tempérés du royaume, dans les provinces de Copiapo & de Coquinbo. Il faut qu'elle ſoit fort féconde, parce que, malgré le maſſacre continuel qu'on en fait tous les ans, il s'en trouve toujours beaucoup. Cet animal eſt fort timide ; on l'arrête dans ſa courſe avec une corde où pendent pluſieurs flocons de laine. Si on l'élève, il s'apprivoiſe comme un mouton ; cependant les habitans du pays, qui pourroient en tirer un grand parti, ont la négligence de ne pas les nourrir.

Viſcaque. La viſcaque eſt de la groſſeur & preſque de la figure d'un grand lapin, quoiqu'elle ait les jambes plus courtes. Son poil eſt doux & mêlé de gris & de noir. Sa queue, qui reſſemble à celle du renard, eſt garnie de ſoies ſi dures, qu'elles reſſemblent à des épines. Il ſe défend

de ses ennemis en agitant sa queue. Sa chair est bonne à manger. Il vit dans des terriers qu'il se forme. Il passe la nuit à porter à l'entrée de son trou tout ce qu'il trouve dans la campagne. Quand les voyageurs ont perdu quelque chose, ils vont le chercher à l'entrée des terriers des viscaques, & sont presque toujours sûrs de l'y trouver.

Chinne. Le chinne est encore de la grosseur d'un lapin; mais il ressemble plutôt par la figure à un petit chien. Sa peau est d'un bleu obscur. Il a sur le dos, depuis la tête jusqu'à l'extrémité de la queue, une raye composée de plusieurs anneaux blancs. Sa queue est très-garnie de poil, recourbée en bas vers son extrémité, où elle est aussi rude & aussi serrée que celle d'un paon. Ce petit animal est doux, il aime les hommes qu'il cherche par-tout; il entre dans les maisons, sur-tout à la campagne; il mange ce qu'il rencontre; il se promène en toute liberté parmi les chiens qui ne lui disputent rien non plus que les hommes; tous le respectent & le craignent, quoiqu'il ne fasse mal ni avec les dents ni avec les oncles. Ce qui lui vaut ce sauf-conduit, est une petite vessie qu'il a placée auprès de l'anus, à la naissance de la queue. Cette vessie contient une liqueur huileuse, différente de l'urine, dont l'odeur est si puante & si suffoquante, qu'on peut à peine trouver dans la nature quelque chose à lui comparer. Cette odeur en outre est si tenace, qu'il lui faut un tems considérable pour se dissiper. Quand cet animal se voit attaqué, il allonge les pieds de derrière, & lançant cette liqueur sur son agresseur, il se délivre du danger par ce moyen. On ne peut plus se servir d'un habit sur lequel elle est tombée, à moins qu'on ne le mette à plusieurs lessives très-fortes. Le lieu reste inhabitable pendant beaucoup de tems; on ne trouve ni musc ni aromate qui puisse surpasser cette odeur. Les chiens qui en ont reçu en sont tout étourdis; ils se roulent dans le sable & dans la fange; ils se plongent souvent dans l'eau; ils courent la campagne en hurlant comme des furieux; ils maigrissent beaucoup, parce que tant que cela dure, ils ne mangent presque point. Ils se gardent bien ensuite d'attaquer un pareil animal. Le chinne n'a d'autres défenses que cette liqueur qu'il lance sur tous les animaux qui l'attaquent, excepté sur ceux de son espèce, quoiqu'ils aient souvent des querelles ensemble. On ne s'apperçoit de cette mauvaise odeur que quand il la lance. Sa peau & sa chair en sont exemptes. Les Indiens, pour l'empêcher de lancer cette liqueur, le prennent par la queue, & tirant avec elle le nerf de la vésicule, ils en ferment l'ouverture. On fait avec son poil, qui est fort doux, de fort belles couvertures de lit.

Kiki. Le kiki est de la grandeur d'un renard auquel il ressemble par la queue, & par le reste du corps au crocodile. Il est d'un gris cendré, tacheté de blanc; ses jambes sont courtes & son poil fin; il est très-féroce, & n'a pu s'apprivoiser jusqu'à présent.

Arda. L'arda eſt une eſpèce de mulot ou de campagnol de la groſſeur d'un chat, qui ne ſe trouve que dans la province de Copiapo. Cet animal eſt aſſez docile, il eſt couvert d'une laine cendrée, épaiſſe & délicate comme le meilleur coton.

Piguchen. Le piguchen eſt l'animal le plus curieux du Chili. Il eſt à la fois ailé & quadrupède. Il eſt de la grandeur d'un lapin ordinaire, large du derrière & etroit du devant. Il eſt couvert d'un duvet fin de couleur de canelle foncée. Son muſeau eſt pointu, ſes yeux grands, ronds & brillans. A peine apperçoit-on ſes oreilles; ſes ailes ſont membraneuſes comme celles de la chauve-ſouris; ſes jambes ſont courtes & ſemblables à celles du lézard; ſa queue, ronde dans ſon origine, s'élargit enſuite comme celle d'un poiſſon; il ſiffle comme les couleuvres & vole comme les perdrix; il ſe retire dans les trous des arbres, d'où il ne ſort que pendant la nuit. Il ne fait mal à perſonne. On ignore quelle eſt ſa nourriture. Je n'ai jamais pu obſerver cet animal; mais des perſonnes dignes de foi ſe ſont toutes accordées à m'en donner cette deſcription.

MÉTAUX. On trouve dans le Chili des mines de tous les métaux, demi-métaux & minéraux connus; l'or ſur-tout y eſt très-commun, on n'en tire que du pays appartenant aux Eſpagnols.

L'or. Il y a deux manières de retirer l'or de ſa mine, ou en fendant avec des pics de fer les rochers qui en contiennent, ou en lavant le ſable des fleuves qui en roulent dans leur lit. La première eſt préférable par l'avantage qu'on en retire; elle eſt cependant aſſez diſpendieuſe. Outre la fatigue, elle exige pluſieurs machines, & un moulin particulier pour réduire en poudre les pierres métalliques. Ce moulin s'appelle *trapiche*; il eſt compoſé de deux meules placées comme celles d'un moulin à huile: un grand canal d'eau fait tourner la meule ſupérieure dans une grande caiſſe circulaire où on met le métal. Un autre petit canal introduit dans cette caiſſe de l'eau qui, baignant continuellement le minerai, en hâte la mouture, & on conduit les parties les plus broyées dans certains puits appellés *maritates*, par une ouverture pratiquée à la caiſſe. Le minérai étant tout pulvériſé, on y jette du mercure qui raſſemble toutes les particules d'or qu'il rencontre, formant avec elles un globe blanchâtre, auquel le feu reſtitue ſa dureté & une belle couleur jaune.

La ſeconde manière d'exploiter l'or s'abandonne ordinairement à ceux qui n'ont pas aſſez de fonds pour faire les dépenſes qu'exige la manière précédente. Ceux-là mettent le ſable dans une eſpèce de navette de corne qu'ils appellent *poruña*; ils la lavent bien, & ramaſſent les grains d'or que leur peſanteur fait reſter au fond; mais comme ils ne ſe ſervent point de mercure, ils en perdent plus de la moitié; le profit en eſt cependant aſſez conſidérable.

L'argent

L'argent. On trouve aussi des mines d'argent ; mais comme elles sont fatigantes & plus dispendieuses à tirer que celles d'or, on les exploite peu. Voici la méthode dont les habitans se servent pour séparer ce métal des parties hétérogènes. 1°. On réduit d'abord en poudre le minerai avec un moulin appellé *trapiche*, comme celui d'or, quoiqu'il en diffère un peu par sa construction. 2°. On crible ensuite cette poudre dans une espèce de tamis de fil de fer très-mince. On le mêle avec du mercure, du sel, de la boue putréfiée, & on l'enferme dans un cuir de vache, en y versant de l'eau ; il se fait une masse qui pendant l'espace de huit à dix jours se bat, se foule aux pieds, & se retourne deux fois par jour. Troisièmement, on met cette masse, après les opérations précédentes, dans une auge de pierre, on verse de l'eau dessus, cette eau entraîne le minerai avec elle dans des puits creusés au pied de l'auge où l'amalgame d'argent & de mercure se précipite en un globe blanchâtre. Quatrièmement, on retire le globe, on le met dans un sac de toile que l'on presse fortement afin de faire sortir le mercure. Cinquièmement, les ouvriers donnent à cette masse, qui est aussi molle que de la pâte de farine, différentes formes, selon leurs caprices, ou d'oiseaux ou d'animaux, &c. Une grande partie du mercure qui y est contenu, s'échappe par les trous pratiqués aux moules. Sixièmement, comme le mercure, malgré toutes ces pressions, n'a pas tout-à-fait abandonné l'argent, on jette la masse dans un fourneau bien allumé ; le mercure se volatilise, & l'argent reste pur, blanc & solide.

Cuivre. Les mines de cuivre ne sont pas plus rares dans ce pays que celles d'or avec lequel on le trouve mêlé. On n'exploite que celles qui sont fort riches. On se sert des opérations suivantes pour avoir le cuivre pur. 1°. On fait une fosse profonde pavée d'un mélange de plâtre & d'os calcinés, bien pulvérisés ; cette pâte reste au feu, & il ne s'y fait aucune gerçure par laquelle ce métal puisse s'échapper. Des quatre côtés de la fosse s'élèvent quatre murs qui, au sortir de terre, se courbant en voûte, forment une espèce de four. On laisse une fenêtre à la partie supérieure pour mettre le métal, & pour observer l'état de la fusion ; on laisse en outre quelques ouvertures pour donner issue à la fumée. Secondement, pour rendre le feu plus vif, on se sert de grands soufflets que l'eau fait marcher. Troisièmement, on échauffe le fourneau plusieurs jours avant d'y mettre le métal, & alors qu'on l'y jette, on ajoute en même-tems beaucoup de gros bois. Quatrièmement, quand on voit le métal dans une belle fusion, on ouvre une porte pratiquée au bas du fourneau par où le cuivre coule comme un torrent de feu, & remplit des moules que l'on a mis pour les recevoir. Le fer, quoiqu'abondant, ne s'exploite point.

Volcans. Le Chili est un royaume de l'Amérique méridionale, situé sur les bords de la mer Pacifique, entre le 24 & le 45 degré de latitude australe, & entre les 304 & 308 degrés de longitude, en prenant le premier méridien à l'isle de Fer. Sa longueur du nord au midi est de 400 lieues, & sa largeur de l'est à l'ouest est d'environ 80, en comprenant la montagne des Andes. Il est borné à l'ouest par la mer Pacifique, au nord par le Pérou, à l'est par le Tucumant, & au midi par les Terres Magellaniques. Il est séparé de toutes ces régions ou par lui-même ou par les Andes.

Ce royaume est un des meilleurs de l'Amérique; son climat est salubre & tempéré; le ciel y est pur, & le sol fertile. Les saisons y sont régulières; le printems commence en Septembre, l'été en Décembre, l'automne en Mars, & l'hiver en Juin. Il pleut abondamment au commencement du printems; mais point, ou rarement dans les autres saisons. L'été est serein, sans tempêtes & sans orages. Ce défaut de pluie n'est point nuisible aux campagnes; l'humidité qui reste du printems & l'abondante rosée qui tombe chaque nuit suffisent pour la fructification. L'été y seroit prodigieusement chaud, si l'air n'étoit rafraîchi par un vent de mer & par celui qui vient des Andes dont le sommet est toujours couvert de neige. Le froid de l'hiver est très-modéré; on n'a jamais vu tomber de neige dans les provinces maritimes, & l'on n'en voit que de cinq ans en cinq ans dans les provinces voisines des Andes. Sur la partie la plus élevée de ces montagnes, sont quatorze grands volcans enflammés, outre plusieurs autres petits qui n'ont point encore fait de tort aux pays circonvoisins. La quantité de matière sulphureuse que renferment ces cavernes est la source des fréquens tremblemens de terre qu'on éprouve au Chili. Cependant, ils sont moins violens & moins imprévus qu'autrefois, ce qui donne aux habitans le tems de s'échapper. Les volcans même paroissent avoir rallenti la promptitude de leurs effets.



SUITE DES EXTRAITS

Du Porte-Feuille de M. l'Abbé DICQUEMARE.

PORTE-IRIS, *seconde espèce.*

LE 16 Juin 1779, je trouvai sur le sable (au rivage du Hâvre) une petite glaire qui ne m'étoit pas bien connue; elle avoit assez l'air d'un morceau d'ortie marine; cependant je jugeai que ce pouvoit être un tout, & d'un animal plus long que ne seroit une très-petite ortie; je la plongeai dans un vase, & j'eus la satisfaction d'y reconnoître non-seulement un animal entier, mais même un porte-iris différent de celui que j'avois découvert en 1772, & dont la figure & la description parurent dans les *Observations sur la Physique, l'Histoire Naturelle & les Arts*, tom. VI, Octobre 1775, pag. 321 & suiv., où il est utile de recourir. Je regarde donc celui-ci comme un porte-iris de la seconde espèce, & je m'explique. Tout animal qui offrira, non-seulement les couleurs de l'iris, mais la forme de l'arc-en-ciel, sera un porte-iris; c'est ce qui me fit donner ce nom au premier. Celui-ci a le même caractère générique, & a pour attributs spécifiques sa forme différente. Je présente de nouveau ici le premier porte-iris, *fig.* 3, avec le développement de ses queues ou membres, comme je viens de le découvrir, *pl. II*, & le second par la *fig.* 4. Celui-ci n'est donc point formé comme le premier. C'est une espèce de sac arrondi par le fond & ouvert dans la partie que j'ai toujours vue précéder l'autre dans les mouvemens de l'animal. Cette espèce de cylindre transparent, comme du verre blanc, est creux & orné à l'extérieur de huit rangs de très-petits ailerons disposés selon sa longueur, placés comme entre deux petits rubans chiffonnés d'un rouge un peu violet. Ces ailerons, inclinés vers la partie arrondie ou postérieure, font cependant avancer l'animal dans un sens opposé au porte-iris de la première espèce, & donnent aussi de très-jolis iris en arc; il offre même quelquefois les couleurs de l'iris sur sa peau. Je n'ai pu appercevoir dans l'intérieur que quelques fibrilles très-déliées & de petits points blanchâtres. L'animal me parut avoir deux membranes, l'une extérieure, l'autre intérieure, dont l'intervale est rempli par une matière gélatineuse, semblable à celle des orties marines, & je crois qu'au centre du bout arrondi qui est garni de petits membres ou poils, il pourroit y avoir

une ouverture qui communique à cette duplicature. Je soupçonne que je pourrois être trompé sur la manière de se mouvoir de l'animal, parce qu'il étoit blessé au côté ; cependant cette blessure n'influe ni sur la figure, ni sur la description. Le 25 il étoit encore vivant, mais diminuoit de grosseur comme les porte-iris de la première espèce que j'ai gardés dans ma petite ménagerie marine.

Ver long ou intestiforme.

En parlant des vers à tuyau & de leurs productions par la section (1), j'ai fait sentir qu'il nous est intéressant de connoître les vers marins. L'inventaire de la nature ne sera peut-être jamais complet, & la mer est certainement la partie dans laquelle il est le moins avancé, cependant, elle recelle dans les trois règnes des choses dont la connoissance peut devenir très-utile ; j'y comprends même celle de nos ennemis. La terre, qui n'est pas cultivée par un travail laborieux, produit des ronces & des épines, & une multitude d'animaux nuisibles ; la mer, quoiqu'avec le même inconvénient, offre au contraire pendant toute l'année une abondante récolte où l'on n'a rien semé. J'aime à me persuader qu'un jour on reconnoîtra l'utilité d'une ménagerie marine, comme je l'ai proposé (2) ; en attendant, je continuerai de présenter aux amateurs la figure & la description de quelqu'être inconnu que j'aurai découvert, & vu manœuvrer pendant quelque tems dans la mienne.

Il se trouve dans les rades du Hâvre un ver nud cylindrique d'environ douze pieds de long, & de la grosseur d'une petite plume à écrire ; *pl.* 2, *fig.* 1. Je l'ai presque toujours vu tortillé sur lui-même, gonflant quelques-unes de ses parties, & représentant assez bien un paquet d'intestins d'où j'ai tiré le nom d'*intestiforme*. Ce ver est brun, plus par le dessous qui approche d'un jaune foible & sale. On peut dire qu'en tout il est couleur de puce : sa tête est très-petite, quelquefois même plus que son corps. Je n'y ai point observé d'ouverture ; mais elle peut être bouchée par une matière visqueuse qui sort de l'animal lorsqu'on le coupe, & qui paroît être composée en plus grande partie de globules très-déliés. J'ai vu des parties considérables de ce ver s'alonger quatre fois plus qu'elles ne l'étoient dans l'état ordinaire ; de sorte que si l'animal s'étoit alongé par-tout en même-tems, ce qui ne paroît pas impossible, il auroit eu soixante pieds de long. On sait qu'il y a des *tenia* en comparaison desquels notre ver marin seroit court ; mais aussi il paroît long, comparé aux vers les plus ordinaires & les mieux connus. Voyez-en la figure, je l'ai dessinée d'après nature, *fig. I.* Comme je n'ai eu qu'un individu, & qu'il étoit

(1) Dans ce Recueil.
(2) Dans ce Recueil & en particulier.

dans un mouvement continuel, le dessin a pris sur le tems que j'aurois pu donner à l'observation. Lorsqu'on est presque toujours, comme je le suis, le pêcheur, le directeur, l'observateur, le dessinateur & l'historien, n'a-t-on pas quelque droit à la confiance & à l'indulgence publique.

OBSERVATIONS

Sur les Moules ;

Par Mademoiselle LE MASSON-LE-GOLFT.

LA découverte des reproductions animales est peut-être l'objet le plus piquant, le plus lumineux qu'ait offert, dans notre siècle, la culture des sciences. On éprouve encore l'agréable surprise que cause celle des polypes d'eau douce par M. Tremblai, & l'admiration dont nous saisit le résultat des expériences du Docteur Spalanzani sur les limaçons, les salamandres, &c. (1). Quel apperçu, quelle conviction ne suivit pas celles de M. l'Abbé Dicquemare sur les anémones de mer & autres (2) ! Le premier de ces savans a dirigé nos yeux vers le phénomène le moins soupçonné ; le second en a fait voir l'étendue ; le troisième a fixé les limites des règnes de la nature, & a rétabli la ligne de démarcation qui les sépare (3), quoiqu'on s'efforçât de l'effacer depuis l'époque la plus propre à la rendre sensible. A combien d'inutiles expériences, à combien d'écrits superflus n'ont pas été exposées les premières reproductions annoncées par MM. Tremblay & Spalanzani! Mais les nuages se sont dissipés, & la sérénité invite à observer de nouveau. On ne me soupçonnera certainement pas de vouloir participer aux contradictions honorables qu'ont essuyé ces hommes célèbres, encore moins à la gloire qui leur est acquise, puisque je ne vais présenter que des reproductions de parties sans suites qui ont resté dans l'oubli pendant plusieurs années, & n'auroient jamais paru sans les invitations obligeantes de MM. l'Abbé Rozier & Mongez.

---

(1) Voyez ce qu'en a publié M. Bonnet dans ce Journal.

(2) Aussi dans ce Journal & dans les Transactions Philosophiques de la Société Royale de Londres.

(3) Dissertation sur les Limites des Règnes de la Nature, Novembre 1776, p. 371. Mémoire sur la Sensibilité, Avril 1778, page 318.

Après quelques lectures, je desirai voir filer les moules. On permet sans doute cette curiosité à une personne du sexe. En est-il de même de celle qui suivit ? Je ne sais sur quoi j'imaginai que si par quelque accident une moule venoit à perdre une chose aussi essentielle que ce membre, cette espèce de languette par le moyen de laquelle elle change de lieu, & s'ancre solidement, elle pourroit en recouvrer une nouvelle. Pour m'en assurer, je coupai cette languette à une moule de mer ; le morceau retranché conserva son mouvement pendant 8 à 9 minutes (c'étoit le 13 Décembre 1773). Une nouvelle languette reparut le 11 Mars de l'année suivante à 9 heures du soir, & la moule fila ; mais s'étant fermée jusqu'au 26, la languette augmenta, & reprit sa couleur naturelle. Je la vis alors filer jusqu'au 10 Mai à 7 heures un quart du soir, où je coupai la languette pour la seconde fois. Le 15 du même mois, à 10 heures du soir, j'apperçus une seconde languette forte en couleur, mais petite. Le 26 à 5 heures du matin, la moule attacha un fil, & le lendemain, à pareille heure, un second ; elle a resté fermée jusqu'au 7 Juin à 4 heures un quart du matin ; la languette étoit alors aussi longue, plus épaisse, & d'une couleur plus foncée qu'elle n'étoit dans son premier état, ce qui indique une reproduction parfaite ; cependant les nouveaux fils étoient plus menus. Le 9 Août, le bout de la languette, ou la filière de la moule, fut coupée ; il s'est de nouveau reproduit, & a filé. La moule mourut le 15.

Le 14 Mars 1774, à 10 heures du soir, je coupai la languette d'une autre moule sur laquelle j'avois fait depuis plusieurs mois d'autres expériences. Le 17 Avril, à 5 heures du matin, j'apperçus une nouvelle filière qui à peine pouvoit filer, tant elle étoit petite ; elle attacha deux fils, & se referma pendant quatre jours. Le quatrième à 9 heures & demie du soir, la languette me parut à-peu-près un tiers de la grandeur naturelle, forma plusieurs fils, le lendemain fit la même manœuvre, continua d'augmenter en longueur, & de se colorer. Le 26 Mai, je coupai pour la seconde fois ce membre, qui reparut le 14 Juillet, mais blanc, & sans former de fils. La moule mourut le 11 Août.

Je ne rapporterai pas ici les observations qui avoient précédé, & dont l'objet étoit le rétablissement des coquilles brisées, ni celles de la transmigration des moules de mer dans l'eau-douce, parce que je crois qu'elles sont connues ; mais j'ajouterai que dans le même tems je coupai les cornes aux petits limaçons de mer à coquille noire & épaisse qu'on nomme au Hâvre *vignots*, & qu'elles ont repoussé. Il ne m'a pas été possible de leur couper la tête, tant ils sont prêts à la retirer, ou lorsque je l'ai fait, cette section étoit accompagnée d'une effusion de sang & de circonstances qui ne m'ont pas permis de conclure.

EXPLICATION

De la cause des Vuides que l'on obférve fous les glaçons des chemins raboteux;

Par M. le Docteur GODARD.

Lorsqu'il gèle après que les pluies ont rompu les chemins, les pas des chevaux, les ornières des voitures, les petites inégalités du terrein offrent quantité de glaçons que l'on eft furpris de trouver appliqués fur autant de vuides, parce que l'eau qui rempliffoit la veille tous ces lieux, étoit trop abondante pour s'être évaporée en une nuit, & que le fond qui la contenoit les jours antérieurs, femble devoir la retenir encore mieux, étant condenfé par le froid.

Ce phénomène a piqué ma curiofité; j'ai été tenté d'en connoître la caufe, & une expérience bien fimple me l'a dévoilée.

Un jour qu'il alloit geler la nuit, après avoir plu les précédens, je pratiquai dans la terre répandue fur une terraffe de plomb, différens enfoncemens que je remplis d'eau.

Ayant levé le matin les glaçons que la gelée de la nuit avoit produits fur tous les creux, je trouvai que l'eau avoit entièrement difparu; mais à proportion que le foleil échauffa l'atmofphère, je vis cette eau y revenir, & remplir à-peu-près toutes les excavations.

La nuit fuivante, nouveaux glaçons fur les mares également vuides, & qui fe remplirent en partie, lorfque l'aftre du jour parut fur l'horifon, & fe fit fentir.

La caufe de ce retour de l'eau m'apprit celle de fon départ; je compris que la condenfation de l'air, renfermé dans les pores de la terre, permettoit à l'atmofphère de pouffer par fon poids, l'eau dans les places abandonnées, ce qui la faifoit difparoître, & que la raréfaction de ce même air repouffoit à fon tour, ce qui la faifoit reparoître.

Ce jeu *thermo-barométrique* des tuyaux de la terre m'offroit la folution d'une autre bifarrerie qui m'avoit fouvent furpris; favoir, que la terre, dans les tems de gelées durables, eft sèche, poudreufe, refte telle quoique préfentée au feu, & que cependant elle devient boueufe dès que le foleil commence à échauffer le terrein : l'abforption de l'eau dans les lits inférieurs de la terre par le froid; fa répulfion, vers les fupérieurs par la chaleur, donnent une raifon évidente de ce phénomène.

Mais pour revenir aux vuides de nos glaçons, il est à remarquer que toutes sortes de froidures ne sont pas propres à les produire.

Une gelée brusque & trop forte, saisit à l'instant toute la surface de la terre, & interrompt la communication entre les deux airs nécessaires à la formation de ces vuides.

Une gelée lente & trop foible ne pénètre pas assez la terre, pour en resserrer l'air; ou elle ne le contracte qu'après avoir recouvert le sabot, ou la mare, d'une manière qui arrête l'effet de l'atmosphère.

Il faut donc, pour la production de notre phénomène, une gelée médiocre, d'entre quatre & huit degrés au thermomètre de M. de Réaumur, qui ne soit ni trop brusque, ni trop lente; c'est-à-dire, qui soit telle, qu'elle refroidisse l'air contenu dans les pores ou tuyaux de la terre, après avoir formé, ou en formant des rayons de glace sur la surface de l'eau, & avant d'avoir fermé ou affermi les espaces d'entre-deux. Je m'explique.

Monsieur de Maitan a découvert que les élémens de la glace sont des rayons écartés les uns des autres par une divergence de soixante degrés, & des cordes qui soutendent des arcs de cent vingt degrés; par conséquent, l'eau qui se gèle par un froid médiocre, ne se fige pas tout à la fois, mais elle commence par tracer des aiguilles qui laissent entre elles des intervales non-gelés, ou dont les glaces sont d'autant plus minces, que l'eau baisse davantage pendant la formation des aiguilles; ce qui est également vrai des lunules comprises entre les cordes, & les arcs qui font partie des bords des mares en question : or, cela posé, il est évident, que si le froid est assez perçant, pour condenser l'air renfermé dans les pores de la terre dans le tems qu'il gèle la superficie de l'eau contenue dans les enfoncemens, il arrivera que quelques intervalles des derniers gelés, quelques-unes des lunules ne se formeront pas entièrement, ou seront bouchées par des glaçons qui n'auront pas assez de force pour soutenir le poids de l'atmosphère, qui les presse d'autant plus, que l'air intérieur se condense davantage dans les tuyaux ou sinuosités de la terre. Ces endroits seront donc enfoncés, & entretiendront une libre communication entre l'eau de dessous, la glace & l'atmosphère, le poids de laquelle poussera cette eau dans les interstices de la terre jusqu'à l'entier rétablissement de l'équilibre entre l'air intérieur & l'air extérieur.

Le vuide sera parfait, si l'eau employée à ce rétablissement est d'un moindre volume ou d'un volume égal aux places abandonnées par l'air intérieur; il sera imparfait, si la quantité d'eau est plus que suffisante, & alors il se formera une seconde glace sous la première, s'il gèle assez fort pour cela. Cette seconde glace pourra même tapisser le fond des mares, si le tems de sa formation coïncide avec celui de l'absorption totale de l'eau.

Les

Les trous de communication entre l'air externe & l'air interne ſont ordinairement très-ſenſibles ; ce ſont des pièces triangulaires, emportées du diſque de la glace, des eſpèces de digitations, qui atteignent ſa circonférence, des échancrures autour de ſes bords; c'eſt ſouvent la glace elle-même, qui, à l'exception de quelques rayons, a été toute déprimée, ou qui, vu l'abaiſſement trop ſoudain de l'eau, ne s'eſt pas formée en lame, ou s'eſt briſée en poudre glaciale dans ſa chûte trop précipitée. Mais quelquefois il n'eſt pas poſſible de découvrir les ouvertures, cela arrive lorſque la gelée étant modérée dans ſon commencement, la glace a eu le tems d'élargir ſes rayons ou aiguilles, de retenir les eſpaces qui les ſéparent, avant que l'eau fût aſpirée, ou qu'étant devenue plus rude après cette aſpiration, elle a bourſoufflé tellement les rayons & les bords des mares, que toutes les fentes ont été bouchées.

Cette obſervation ſert à expliquer l'écoulement périodique de certaines fontaines qui coulent de jour & tariſſent la nuit : on y trouve la cauſe de l'accroiſſement des ruiſſeaux le matin, & de leur décroiſſement le ſoir. Elle fournit une raiſon très-naturelle des vents qui s'élèvent avec la fonte des neiges & les dégels ſubits : elle répand auſſi quelque jour ſur la cauſe des eaux de Mars & des bouraſques d'automne. L'air ſortant de la terre, & y rentrant, eſt aſſurément l'agent principal de tous ces effets.

LETTRE

De M. DE LATOURRETTE, aux Auteurs de ce Journal, concernant les Obſervations de M. Sage ſur la mine rouge de Cuivre.

VOUS avez publié, Meſſieurs, dans votre Journal du mois d'Août dernier, des Obſervations de M. Sage, auxquelles a donné lieu la découverte que je fis au mois de Novembre 1777, de pluſieurs productions intéreſſantes que préſentoit, dans ſes caſſures, le fragment antique d'une jambe de cheval, en cuivre doré, qu'on venoit de trouver à Lyon, & qu'avoit acquis M. Rigod de Terrebaſſe.

Les Obſervations de M. Sage deviennent une démonſtration de ſa théorie & de celle de MM. Cronſted & de l'Iſle, ſur la formation de la mine rouge de cuivre, par la décompoſition de ce métal. Mais il s'eſt gliſſé une erreur de fait, involontaire, dans la narration de M. Sage. Je crois devoir la relever, parce qu'elle peut tirer à conſéquence, ſi l'on

veut chercher à reconnoître la manière d'opérer, que suit ici la nature, & les agens qu'elle emploie dans son procédé.

Il paroît par son récit, 1°. qu'il a vu de la chaux rouge de cuivre, sous la *patine*, formée à la surface des fragmens *d'une jambe de cheval, de cuivre doré, trouvée dans la Saone, à Lyon, en 1766*; & des crystaux rouges de cuivre, qui tapissoient les cavités de ces fragmens; 2°. qu'il a observé de pareils crystaux, dans les fragmens d'une autre jambe de cheval, de même métal, trouvée à Lyon, en 1777.

Il y a eu, en effet, deux morceaux antiques & considérables, deux fragmens de jambe de cheval, en cuivre, l'une de grandeur naturelle, l'autre de taille *héroïque*, trouvées dans cette Ville, aux époques ci-dessus, mais je n'ai envoyé, à M. Sage, & il n'a été dans le cas d'examiner, que les fragmens de la seconde. La première, qui m'appartenoit & que j'ai donnée, depuis à notre Académie, pour être jointe aux autres parties du monument, si jamais on le découvre, n'a point été dorée, & je n'en ai détaché, ni laissé détacher aucun fragment. Elle est, à la vérité, recouverte d'une *patine* très-fine; mais on ne découvre, dans l'épaisseur du cuivre, aucune apparence d'altération, aucune décomposition; le plomb, dont le cuivre est intérieurement revêtu, montre à peine quelques vestiges de céruse à sa surface.

Tous les fragmens que M. Sage a pu examiner, ont été certainement séparés de la jambe trouvée au mois de Novembre 1777. Je rendis compte, peu de tems après, à notre Académie, de cette découverte & des diverses productions accidentelles, telles que le bleu & le verd de montagne, la malachite, les fleurs de cuivre, la chaux rouge, les crystaux rouges & blancs, &c. que j'avois reconnus sous la dorure altérée ou dans les cavités qui se sont formées dans l'épaisseur du cuivre depuis le jet en fonte; c'est ce qui paroît par mon rapport du 25 du même mois, qui est tombé entre vos mains, Messieurs, & dont vous avez donné un extrait dans la note jointe au mémoire de M. Sage.

Ce fut à la même époque, que je crus devoir en adresser quelques fragmens à ce célèbre Académicien, en forme d'hommage, & comme venant particuliérement à l'appui de sa théorie; ce qu'il eut la bonté de confirmer dans sa réponse. Mais, je le répète, ces morceaux & ceux qu'il peut avoir eu d'ailleurs, proviennent uniquement de cette jambe de cuivre trouvée en 1777, qui est dorée, comme il le dit.

J'insiste sur ce fait, parce que l'autre jambe fut prise dans la Saone, plongée dans l'eau au milieu d'un tas de pierres depuis un tems immémorial; & que la seconde, très-antique également, a été découverte, très-loin de-là, enfouie dans la terre, à plusieurs pieds de profondeur; ce qui met le Physicien sur la voie de la nature, & facilite l'explication qu'on

peut donner de la décompoſition du cuivre, & des nouvelles combinaiſons qu'il a éprouvées; décompoſitions & combinaiſons, qui vraiſemblablement ne pourroient pas avoir lieu ſur du cuivre plongé dans l'eau, & dans un eau courante; quoique l'eau, ſoit ſans doute, un des agens qui y coopére dans le ſein de la terre.

J'ai l'honneur d'être, &c. &c.

LETTRE

De M. le Baron de SERVIÈRES, *à l'Auteur du Journal de Phyſique, contenant la véritable recette du Vernis Anglois, pour les ouvrages de Cuivre.*

QUAND vous publiâtes, Monſieur, (1) une recette & la manière d'employer le vernis jaune Anglois pour les ouvrages de cuivre, vous priâtes ceux qui pourroient avoir la véritable recette des Anglois, qui en font un ſecret, de vous la communiquer. Aujourd'hui je me trouve en état de vous ſatisfaire à cet égard & de ſervir utilement le public. La recette que je vais vous donner, je la tiens d'un de mes amis, homme d'un rare mérite, qui, par modeſtie, ne veut pas être nommé. Il a eu cette recette à Londres, & l'a donnée, à Vienne en Autriche, à un Horloger François qui s'en eſt ſervi utilement, & l'a employée pour boîtes de pendule. Voici cette recette.

Gomme laque, ...	2	onces.
Karabé, ſuccin ou ambre jaune,	2	onces.
Sang-de-dragon en larmes,	40	grains.
Safran, ...	$\frac{1}{2}$	gros.
Eſprit-de-vin rectifié, . .	40	onces.

Faites infuſer & digérer le tout à la manière ordinaire; puis paſſez-le par un linge.

Lorſqu'on veut employer ce vernis, il faut faire chauffer la pièce, avant de l'appliquer deſſus. Par ce moyen elle prend une couleur d'or qu'on nettoye, quand elle eſt ſale, avec un peu d'eau tiède.

(1) Voyez Tome III, de ce Recueil, pag. 62 & 137.

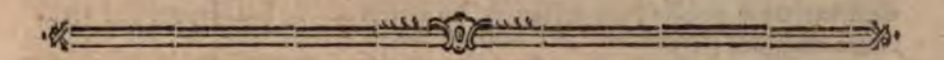


RAPPORT

De Messieurs les Commissaires nommés par la Faculté de Médecine de Paris, sur les Casseroles du sieur DOUCET, *Fondeur Artiste de la Ville de l'Aigle en Normandie.*

LE 2 Août dernier, MM. Bertrand, Darcet, Sallin, de Villiers, Alphonse le Roy, & de la Planche, ont rendu compte des expériences qu'ils ont faites avec les casseroles du sieur Doucet, Fondeur à l'Aigle. Comme ces casseroles & les autres ustensiles que le sieur Doucet propose pour l'usage de la cuisine, sont principalement composés de zinc, que plusieurs personnes regardent encore aujourd'hui comme dangereux, l'attention des Commissaires s'est fixée spécialement sur les altérations que ce demi-métal reçoit de l'action des acides, & des substances aigres que l'on emploie dans la préparation des alimens. Toutes ces substances ont été essayées tour-à-tour, & il est demeuré pour constant, que toutes séjournant quelque temps sur le zinc, en corrodoient ou dissolvoient une partie, que l'on a reconnue & traitée par comparaison avec de la chaux ou du sel acéteux de ce demi-métal. Pour estimer si cette chaux ou ce sel pris même à une dose plus forte que n'en peut contenir l'aliment préparé avec les acides les plus forts, mais cependant usités en cuisine, on ne s'est pas contenté de nourrir pendant 40 jours quatre animaux, deux lapins, une chienne & son petit; avec leurs alimens ordinaires, dans lesquels on mêloit chaque jour une quantité considérable, tantôt du sel obtenu du vinaigre saturé de l'alliage du sieur Doucet, tantôt de la rouille qui s'étoit formée aux surfaces des casseroles, tantôt du sel acéteux du zinc; mais M. de la Planche, l'un des commissaires, après avoir mangé des alimens préparés dans les casseroles du sieur Doucet, a pris encore, à des doses graduées, pendant onze jours, six gros de vinaigre bien saturé de cet alliage, & ces six gros fournissent un gros de matière saline: cette quantité est si considérable, que quand on prépareroit en onze jours onze sauces piquantes avec des acides, il seroit presqu'impossible que celui qui les mangeroit toutes en prît autant. M. de la Planche n'en a éprouvé aucun dérangement dans sa santé, ni même aucun effet sensible. Le seul désagrément a été dans la saveur âpre, styptique & nauséabonde qu'a ce vinaigre, & le sel de zinc, étendu même dans de l'eau fraîche. Les quatre animaux non-seulement se sont bien portés, mais ont pris de la force & de l'embonpoint. Ces expériences ont

paru à la Faculté devoir raſſurer contre les craintes que pouvoit inſpirer la petite portion de chaux ou de ſel de zinc dont quelques alimens ſe chargent dans l'alliage du ſieur Doucet. Auſſi la Faculté a prononcé que les caſſeroles faites de cet alliage n'étoient point préjudiciables à la ſanté des Citoyens.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

NOUS n'avons parlé que très-ſuccinctement d'un établiſſement qui donne en France, comme au centre de l'Europe, aux hommes de tous les pays, un *agent gratuit* pour tous les objets relatifs aux Sciences & aux Arts. Nous avons attendu, pour en publier le Plan, que ſa conſiſtance fût priſe... Il eſt tems d'inſtruire le Public des détails de tous les avantages qu'il trouve dans cette inſtitution, qui crée M. de la Blancherie, ſon Auteur, *Agent-Général de Correſpondance pour les Sciences & les Arts.*

La Correſpondance-Générale ſur les Sciences & les Arts eſt compoſée de deux parties. La première eſt l'*Aſſemblée ordinaire des Savans & des Artiſtes.*

La deuxième eſt l'Ouvrage Périodique ayant pour titre : *Nouvelles de la République des Lettres & des Arts.*

L'Aſſemblée a trois objets, le premier de ſervir de *rendez-vous*, de point de réunion & de communication à tous les Savans, les Gens de Lettres, les Artiſtes, les Amateurs & les Voyageurs Nationaux ou Etrangers qui ſe trouvent dans cette Capitale.

Le ſecond, de réunir ſous les yeux les livres, les tableaux, les pièces de méchanique, les morceaux d'hiſtoire naturelle, les modèles de ſculpture, & enfin toutes ſortes d'Ouvrages, anciens ou modernes, dont on voudra faire connoître ou apprendre promptement l'exiſtence, la valeur ou l'Auteur.

Le troiſième enfin, de procurer les moyens d'étendre une correſpondance & des relations dans toutes les parties du monde & ſur tous les objets des Sciences & des Arts.

Rendez-vous.

Le rendez-vous a lieu chez M. de la Blancherie le Mercredi de chaque ſemaine. Lorſque le Mercredi eſt fête, le rendez-vous eſt remis au lendemain.

Le but de l'Aſſemblée indique aſſez quelles ſont les perſonnes qui doivent la fréquenter : tous les hommes connus, par leur rang, leurs dignités & par la profeſſion publique des Sciences & des Arts. Nul autre n'eſt reçu s'il n'eſt préſenté par des perſonnes ci-deſſus déſignées ou annoncé par une lettre de leur main dont il eſt porteur.

Les Etrangers & les Voyageurs ne ſont admis qu'autant qu'ils ſont revêtus d'un caractère public, ou préſentés, ou annoncés de la manière qui vient d'être déſignée (1).

On annonce dans le bulletin des Aſſemblées, dont il ſera parlé ci-après, les Savans, les Gens de Lettres & les Artiſtes *Etrangers ſeulement*, qui ſont venus au rendez-vous, après avoir pris ſur cela leur conſentement. L'avis qui eſt donné ainſi de leur ſéjour dans cette Capitale a produit des effets utiles.

Expoſition.

Le même jour, (le mercredi) depuis huit heures juſqu'à midi, les Artiſtes ou les Particuliers qui ont un intérêt quelconque à mettre ſous les yeux de l'Aſſemblé des Ouvrages en différens genres, ſoit qu'ils en ſoient Auteurs ou Propriétaires ſeulement, ſoit pour en faire jouir le Public, ſoit pour s'en procurer le débit, peuvent diſpoſer des ſalles deſtinées à cet uſage pour les y placer d'une manière avantageuſe. On n'y reçoit que des livres approuvés, & en fait de Peinture & de Sculpture que des Ouvrages de la plus grande décence.

Comme les femmes ne ſont point admiſes au rendez-vous, elles ſont reçues depuis midi juſqu'à trois heures; elles ont ce tems qui a été demandé par des Dames de la plus haute conſidération, pour ſatisfaire leur curioſité à l'occaſion des objets expoſés, que leur réunion & leur utilité rendent également intéreſſans pour elles.

Le Muſicien qui veut faire connoître ſes talens pour un inſtrument eſt admis pour en jouer ſoir & matin.

On peut de même y répéter une expérience quelconque de Phyſique, par exemple, ſur laquelle on deſire avoir l'avis de pluſieurs Phyſiciens.

Moyens de Correſpondance.

L'Agent-Général de correſpondance pour les Sciences & les Arts eſt

---

(1) L'Agent général de correſpondance, ne ſe charge de faire aucune recommandation en faveur de qui que ce ſoit, s'il ne lui eſt connu ou préſenté de la même manière. Il ne néglige rien pour faciliter aux Savans, Artiſtes & Amateurs diſtingués, les moyens de voyager facilement & agréablement ſoit en France, ſoit dans les pays étrangers. MM. les Officiers Municipaux des Villes de France ou des pays étrangers, qui lui adreſſent des ſujets afin d'être placés de manière à acquérir ou perfectionner leurs talents, doivent avoir ſoin qu'ils ſoient porteurs de Certificats de bonne mœurs.

donc aux ordres de tous les Gens de Lettres, Artiſtes, Amateurs Nationaux & Etrangers qui s'adreſſent à lui pour prendre des renſeignemens relatifs à leurs travaux ou à leurs goûts, ou pour connoître des perſonnes qui les intéreſſent. Ainſi, il leur eſt utile, ſoit qu'ils voyagent, ſoit qu'ils reſtent dans les lieux de leur réſidence ordinaire. Il remplit les mêmes devoirs envers toutes les Compagnies Littéraires, & il eſt d'autant plus en état de ſubvenir aux obligations qui ſont énoncées ci-deſſus, que par les ſervices qu'il rend à chaque particulier, il acquiert le droit de lui en demander, ayant ſoin, ſur-tout, de ne faire jamais acquiter les ſiens. Et c'eſt pour l'indemniſer des dépenſes que toutes les parties de cet établiſſement entraînent, qu'eſt propoſée la ſouſcription de la feuille hebdomadaire dont il va être queſtion & dont le produit lui eſt attribué. On ſent de quelle reſſource eſt à l'Agent-Général de Correſpondance un point de réunion qui le met à même de faire une infinité de connoiſſances propres à étendre, entretenir, protéger & aſſurer ſes relations, &c. &c.

Nouvelles de la République des Lettres & des Arts.

Les Nouvelles de la République des Lettres paroiſſent ſous le format *in*-4°. quelques jours après chaque Aſſemblée. Elles offrent d'abord la notice des différens Ouvrages qui viennent d'être publiés, ou qui ſont ſur le point de l'être dans les différentes parties du monde; des découvertes intéreſſantes pour les Arts; des jugemens des Académies ſur ces découvertes; des ſéances de ces mêmes Académies, les Anecdotes ſur la vie des Savans & des Artiſtes, &c.

La feuille eſt terminée par un réſumé de tous les objets qui doivent être expoſés à l'Aſſemblée.

L'objet de ces nouvelles n'eſt point de faire aucune eſpèce de critique des objets qui y ſont annoncés, l'unique but eſt d'inſtruire les Savans, les Gens de Lettres, les Artiſtes & les Amateurs du ſujet des Ouvrages prêts à paroître de l'époque de leur publication, & de l'impreſſion qu'ils ont faite dans les différentes Nations; enſorte qu'il eſt parlé de ces Ouvrages à trois différentes époques ſans qu'il ſoit porté jamais aucun jugement perſonnel, genre de plan qui rend la partialité impoſſible.

On porte la précaution plus loin: chaque notice paſſe d'abord ſous les yeux du Miniſtre de la Nation d'où elle eſt parvenue, afin de prévenir tout ce qui pourroit bleſſer les vues du Gouvernement qu'il repréſente, & avant d'être inſérée dans les nouvelles, elle eſt revue par la partie Littéraire, par trois Savans ou Artiſtes du genre qu'elle annonce.

Toutes perſonnes qui, ayant des correſpondances, ſur-tout dans les pays étrangers, en ſont paſſer habituellement des détails utiles à l'Ouvrage, reçoivent un exemplaire, *gratis*, & ſont nommées ſi elles le permettent.

Le prix de la souscription est de 24 liv. pour Paris & 30 liv. jusqu'aux frontières. On s'abonne tous les jours au Bureau de la Correspondance, *rue de Tournon*, maison neuve. Les paquets (1) & envois doivent tous être francs de port & à l'adresse de M. de la Blancherie, Agent-Général de Correspondance, &c., rue de Tournon, on lui écrit en François, en Allemand, en Anglois, en Espagnol & en Italien.

Le Roi & la Reine, Monsieur, Mgr le Comte d'Artois, Madame, Madame la Comtesse d'Artois & Madame, sœur du Roi, ont daigné autoriser & encourager cet établissement en prenant chacun plusieurs souscriptions.

Des Ministres & une grande partie de la Cour ont imité cet exemple. Un grand nombre de Citoyens de cette Capitale ne se sont pas moins empressés à applaudir à ces vues & en faciliter l'exécution.

Les Artistes même de toutes les classes, ont concouru avec le plus grand désintéressement à la disposition & à l'ornement des lieux destinés aux Assemblées.

Il est certain que cette entreprise, aussi utile aux Etrangers qu'aux François, continuera d'avoir les mêmes succès. Il est à desirer que les Cours Etrangères, à l'exemple de la Famille Royale de France, y contribuent par leurs souscriptions; c'est ainsi que les Savans & les Artistes recevroient une récompense flatteuse de leurs travaux, étant assurés que leurs Ouvrages étant annoncés dans les Nouvelles, auroient sur-le-champ pour Juges les hommes les plus faits pour les connoître & les protéger.

La reprise des Assemblées, après les vacances d'automne, a eu lieu à la maison neuve, rue de Tournon, le 24 Novembre.

Extrait des Registres de l'Académie Royale des Sciences du 20 *Mai* 1778.

L'Académie nous ayant nommés M. Franklin, M. le Roy, M. le Marquis de Condorcet & moi, pour lui rendre compte du projet de M. de la Blancherie, pour une correspondance générale sur les Sciences, la Littérature & les Arts, & la vie des Gens de Lettres & des Artistes de tous les pays, dont les détails doivent être dorénavant publiés tous les huit jours sous le titre de Nouvelles de la République des Lettres & des Arts; nous avons pris une connoissance plus détaillée du Plan qu'il a formé & des mouvemens d'exécution qu'il s'est procurés; nous avons assisté à ses Assemblées hebdomadaires, nous y avons vu des Savans, des Artistes

---

(1) Les personnes qui auront à envoyer des Provinces, ou des pays étrangers, des Tableaux, Machines utiles ou curieuses, ou autres ouvrages des Arts pour être exposés, voudront bien les adresser à quelqu'un de confiance, chargé de les recevoir, d'en répondre & d'en acquitter tous les frais.

&

& des Amateurs de presque toutes les parties de l'Europe, nous avons vu dans ses Registres une correspondance qu'il n'a pu former qu'avec beaucoup de tems & de peines, & nous avons été témoins d'une activité & d'un zèle qui sont très-rares & qui ne peuvent être que très-utiles au progrès des Sciences & des Arts. Cette Assemblée, ouverte tous les mercredis à tous les Voyageurs distingués, à tous les Savans, les Gens de Lettres, les Artistes & les Amateurs dignes de ce nom, présente un point de réunion & de communication qui est intéressant. Les uns y trouvent les moyens de tirer de leurs voyages, soit à Paris & en France, soit dans les autres pays où M. de la Blancherie établit des correspondances, toute l'utilité & tout l'agrément qu'ils peuvent desirer. Les autres ont l'avantage d'étendre leurs connoissances sur l'état des Sciences & des Arts dans les pays étrangers soit par les Voyageurs avec lesquels ils se rencontrent, soit par les relations de M. de la Blancherie, tandis que les Ouvrages en différens genres, tant de France que des pays étrangers, exposés successivement sous les yeux de l'Assemblée, donnent lieu à des discussions également profitables en même - tems qu'ils satisfont la curiosité.

On doit rendre cette justice à M. de la Blancherie, que devenant, selon son Plan, l'Agent-Général des Savans, des Gens de Lettres, des Artistes & des Etrangers distingués, il a déjà eu plusieurs occasions de mériter leur reconnoissance.

Plus il sera encouragé, plus il deviendra utile, soit aux François, soit aux Etrangers, à qui il veut épargner les embarras d'une correspondance à laquelle beaucoup de Gens de Lettres sont très-peu propres, qui fatigue beaucoup les autres, & qui leur fait perdre beaucoup de tems faute d'avoir à leur portée les moyens, les relations & les secours que M. de la Blancherie a su se procurer. On ne sauroit trop favoriser les correspondances qui sont un des grands moyens d'accélérer les progrès des connoissances humaines; en conséquence, nous croyons que le projet de M. de la Blancherie mérite d'être encouragé, & que l'Académie ne pourra voir qu'avec plaisir le succès de cet établissement.

FAIT à Paris, dans l'Assemblée de l'Académie Royale des Sciences, le 20 Mai 1778.

Signé FRANKLIN, le ROY, le Marquis DE CONDORCET, de la LANDE.

Je certifie le présent Extrait conforme à l'Original & au jugement de l'Académie. A Paris le 20 Mai 1778.

Signé, le Marquis DE CONDORCET.

Du Déplacement des Mers, grand *in*-8°., 88 pages, *Genève*, avec figures, ainsi que tous les cahiers suivans.

On donne dans ce petit Mémoire les causes qui élèvent ou abaissent le niveau sur les diverses régions des mers. En sorte qu'indépendamment des faits qui constatent ces révolutions, on peut les déduire *a priori* des loix primitives avec l'évidence réservée aux vérités mathématiques.

D'abord, on établit un principe, que la position du centre de gravité, déterminée par celle de toutes les parties du globe, détermine lui-même la situation du niveau. (Pour plus grande clarté on n'a en vue, dans les premiers Chapitres, que les globes homogênes). Quelle que puisse devenir la situation du centre, tous ces points, d'un même niveau, en seront également éloignés. Le centre ne peut donc bouger sans que les parties du globe s'efforcent de se transporter à mesure. Mais les parties solides étant immobiles, c'est aux seuls fluides à marquer ses variations par leur ascension & leur abaissement.

Toute cause qui ôtera à un hémisphère quelque portion de sa substance, rompra nécessairement l'équilibre général. Le centre, moins attiré vers cet hémisphère, descendra vers l'hémisphère opposé. Le niveau & les mers baisseront donc sur le premier pour s'élever d'autant sur l'autre.

Or, les pluies emportent tous les ans dans la mer une certaine quantité de terre qui y déplace un volume d'eau égal au sien. Cette eau déplacée, s'étend sur l'Océan en forme de lame sphérique, très-mince; elle manque à son hémisphère primitif qui; attirant moins le centre, le laisse descendre jusqu'au point de l'équilibre.

Si les mers étoient antipodes à des mers égales, semblables, & semblablement disposées, les pluies ne déplaceroient point le centre, parce qu'elles agiroient également par-tout, & il y auroit compensation. Mais les pluies ne pouvant déblayer la mer, déplaceront le centre si elle a des terres pour antipodes.

L'Auteur rapporte une évaluation par laquelle on pourroit établir, que les pays du Rhône baissent d'un pouce par siècle, toute compensation faite, évaluation qu'il ne garantit point, mais qui indique les élémens de ce calcul.

Deuxième cause. Les parties les plus solides de la terre sont exposées à l'influence des menstrues aëriens qui diminuent toujours la masse des corps, quoique d'une quantité imperceptible. Ce que l'évaporation ôte aux solides se disperse dans l'atmosphère, & retombe en partie dans la mer. C'est une perte pour leur ancien local, qui, attirant d'autant moins le centre, le laisse descendre vers l'hémisphère antipode.

Troisième cause. La mer est le dépôt d'une infinité de coquillages, de madrépores, qui s'y entassent, augmentent la masse de leur hémisphère de tout l'excès de leur densité sur celle de l'eau, & attirent d'autant plus

le centre vers eux. Plus un hémiſphère a de mers, plus il fait des acquiſitions ſemblables, ce qui élève à meſure les mers au-deſſus de lui.

On ne fait preſque point d'attention aux dépôts de l'organiſation terreſtre qui s'évaporent aſſez vîte, tandis que ceux des mers ſubſiſtent pendant une durée comme infinie.

Ces trois cauſes concourent à éloigner de l'hémiſphère terreſtre le centre de gravité pour le rapprocher de l'hémiſphère aqueux. Quelques foibles qu'elles paroiſſent, elles ſont unies & ont un effet étonnant au bout de pluſieurs ſiècles.

Quatrième cauſe. L'Océan pénètre dans des pays plus bas que ſon niveau. L'eau qui les remplit eſt un ajouté à la maſſe de leur hémiſphère. Le centre monte vers lui, & la ſurface des mers voiſines monte d'autant. En formant ainſi la Méditerranée, l'Océan ſubmergea l'Atlantide, qui ſe trouva plus baſſe que ſon niveau. Il ne reſte aujourd'hui au-deſſus de ces mers que les ſommets des anciennes montagnes.

Certains amas d'eau s'épuiſent après avoir rompu leur digue. C'eſt une perte pour leur hémiſphère, & le niveau baiſſe.

Cinquième cauſe. Le mouvement diurne renfle les mers équinoxiales en baiſſant les mers Polaires. Mais le frottement de l'air libre ralentit toujours ce mouvement, & rapproche toujours de la forme ſphérique la figure ellipſoïdique que la planète tient de la rotation. Les terres Équinoxiales gagnent en hauteur, tandis que la mer, en s'élevant ſur les poles, les abaiſſe. Auſſi les montagnes de ces climats nocturnes ſont-elles en général très-inférieures à celles de la Torride. Les îles ſe multiplient entre les tropiques, & s'étendent en ſortant des mers, tandis que celles des régions polaires ſubmergent en s'élevant les iſles qui s'y trouvent.

L'Auteur ne s'arrête point aux obſervations, aux relations, la plupart contradictoires; il conſidère ces cinq cauſes d'une manière purement abſtraite & géométrique. M. de Sauſſure, Profeſſeur de Philoſophie à Genève, fait imprimer à ſon inſu un recueil d'obſervations qu'il a faites lui-même, elles ne ſeront donc point ſuſpectes; elles ſeront l'édifice dont l'Auteur conſtruit l'échaffaudage. L'Ouvrage de M. de Sauſſure eſt immenſe.

L'Auteur ſe propoſe de donner d'autres combinaiſons purement théoriques & également démontrées par l'Aſtronomie Phyſique. Il ſe promet de ne rien donner au Public qui ſoit venu à ſa connoiſſance. Il ne vouloit pas ſe nommer, mais on lui a fait voir que c'étoit inévitable.

Il publiera tous les mois au moins un volume pareil à celui qu'on analyſe ici. Le prix ſera de 30 livres de France, franc de port. On s'adreſſera dans chaque ville aux principaux Libraires, qui recevront les avances qu'ils voudront faire pour un cahier, pour pluſieurs, pour tous. On s'adreſſera ſi l'on veut à lui-même, (M. Ducarla) à Genève.

M. Ducarla se flatte d'avoir fourni cette carrière dans moins de deux ans. Il est vrai que sa matière semble se multiplier en la travaillant. Mais il croit être assuré de ne pas fournir plus de trente-six Mémoires.

Quoiqu'ils roulent tous sur l'Histoire Naturelle du monde, chacun se suffira à lui-même. Ils se prêteront un appui mutuel sans avoir besoin de s'entr'expliquer. Il a fait tous ses efforts pour les mettre à portée du commun des Gens de Lettres; peu de Géométrie, presque point d'Algèbre, & toujours des principes purement élémentaires.

Dans le second cahier il s'agira des Comètes.

Histoire Générale & Economique des trois Règnes de la Nature.

PROSPECTUS.

Rien n'est plus intéressant à l'homme que de connoître les productions de la nature; mais à quoi peut lui servir cette connoissance, s'il ignore les avantages qu'il en peut retirer pour ses besoins? Les Naturalistes, les Botanistes nous donnent journellement des nomenclatures, des descriptions, des systêmes, & il ne s'en trouve presque aucun qui traite des différents êtres qui nous environnent. Connoître un minéral, une plante, un animal, ne suffit pas, il faut encore en approfondir les propriétés: c'est ce qui a engagé l'Auteur à traiter dans cet Ouvrage l'Histoire Naturelle d'une façon économique. Il la divise en trois parties qui répondent au règne animal, au végétal, & au minéral.

La première partie est subdivisée en deux traités: le premier est destiné à l'homme. On l'y considère dans l'état de santé & dans celui de maladie; on y donne succinctement sa description anatomique; on y explique l'usage physique de ses fonctions, le méchanisme des différentes parties qui le constituent, lorsqu'il est en santé; on fait ensuite un exposé très-détaillé des alimens qui lui sont plus favorables: on passe de-là au dérangement de cet individu si admirable; on traite en conséquence de toutes les différentes maladies humaines; on en donne les causes, les symptômes, les diagnostics, les prognostics & les différens traitemens; on joint à chaque maladie plusieurs observations de pratique; on termine enfin ce premier traité par l'indication des remèdes qu'on peut tirer de l'homme, tant avant qu'après sa mort, pour la guérison de ses semblables.

Le second traité comprend les animaux. Il traite des quadrupèdes, des oiseaux, des amphibies, des poissons, des insectes, des vermisseaux. Dans chaque article on commence par donner une description générique & anatomique de chaque animal; on en décrit ensuite les espèces; on en rapporte les différens noms, tant triviaux que scientifiques, on indique les alimens qui leur conviennent, on fait con-

noître leurs mœurs, leur caractère, la méthode de les élever & de les traiter dans leurs maladies, lorsqu'ils sont de la nature des animaux domestiques; & quand ils sont sauvages, les différentes façons de les attrapper: on fait aussi mention des animaux qui leur sont ennemis, & de la manière dont ils se défendent les uns contre les autres; on expose en outre les différens avantages que chacun d'eux peut nous procurer, soit pour les alimens, les médicamens, soit pour les arts & l'économie champêtre; enfin, on y fait mention des différentes chasses & pêches pratiquées chez les divers Peuples de la Terre.

La seconde partie concerne les végétaux. On y donne l'énumération de toutes les plantes, rangées suivant le système de M. le Chevalier de Linné. On n'y traitera que de ce qui se trouvera omis dans l'*Histoire Universelle du Règne Végétal*, qui se publie actuellement, & dont le treizième volume de discours est sur le point de paroître, avec douze cents planches gravées. Cette seconde partie en sera en quelque façon le supplément; on y rectifiera les erreurs dans lesquelles on aura pu tomber. La troisième partie a pour objet les minéraux: elle est subdivisée, de même que la première, en deux traités, dont le premier comprend uniquement les minéraux. On y donne la description de chaque mine, fossile, fluor, crystallisation, sable, terre, caillou. On en rapporte l'analyse chymique; on y expose la manière d'exploiter les mines, la pratique la plus accréditée dans la fonte des minéraux; on explique leur usage dans la matière Médicale, dans les Arts, & pour la Société civile; on indique en outre les différens endroits de la Terre où on les trouve.

Le second traité est destiné à l'Hydrologie ou à la recherche des fontaines minérales. On en examine la nature, les endroits où elles se trouvent, leurs principes chymiques, leurs propriétés dans la Médecine, la manière d'en faire usage comme médicamens. L'Auteur étend ses recherches à toutes les sources connues de l'Univers.

Par cet exposé on peut se convaincre que cette *Histoire Générale & Economique des trois Règnes* sera la plus complette & la plus étendue qui ait jamais paru. On y trouvera rassemblé par ordre & par choix tout ce qui se trouve épars dans les différens Ouvrage de M. BUC'HOZ, avec des additions infinies. Les différentes planches que M. BUC'HOZ publie depuis très-long-tems, pourront concourir à l'ornement & à l'intelligence de cet Ouvrage, sans néanmoins en être une dépendance nécessaire.

On ne peut déterminer le nombre de volumes que renfermera cette Histoire Naturelle & Economique. On la distribue par cahiers de 20 feuilles chacun, soit *in-folio*, soit *in-8°.*, à la volonté des Souscripteurs. Il faudra 200 feuilles pour former le premier volume *in-folio*, & pareille quantité pour les cinq premiers volumes *in-8°*. Le prix pour la souf-

cription du volume *in-folio* ou des cinq volumes *in-8°.*, fera de 48 livres franc de port à Paris & par toute la France, qu'on paiera en recevant les quatre premiers cahiers qui paroiſſent actuellement. Le dernier volume *in-folio* ne ſe paiera que 24 liv., ainſi & de même que les cinq derniers volumes *in-8°.*, auſſi franc de port. On ne délivrera de ces cahiers qu'aux ſeuls Souſcripteurs. Ceux qui n'auront pas ſouſcrit, ne pourront acquérir l'Ouvrage qu'après qu'il ſera fini, & à un plus haut prix.

Collection de Planches enluminées & non enluminées, repréſentant au naturel ce qui ſe trouve de plus intéreſſant & de plus curieux parmi les animaux, les végétaux & les minéraux, pour ſervir à l'intelligence de l'Hiſtoire Générale & Economique des trois Règnes de la Nature.

Cette Collection qui a commencé à paroître au mois de Janvier 1775, par cahiers, de trois mois en trois mois, en renferme actuellement ſeize, qui ont mérité l'approbation des Curieux. Le premier, le quatrième, le ſeptième, le dixième de la première Centurie, & le premier & le quatrième de la ſeconde, repréſentent des animaux; le ſecond, le cinquième & le huitième de la première Centurie, de même que le ſecond & le troiſième cahiers de la ſeconde, des végétaux; & le troiſième, le ſixième, le neuvième de la première Centurie, le troiſième & le ſixième de la ſeconde, des minéraux. Dans le cahier des animaux, on y entremêle des quadrupèdes, des oiſeaux, des œufs, des inſectes, des poiſſons, des ſerpens, des coquillages, des madrepores. Les cahiers deſtinés aux végétaux ne repréſentent que les plantes botaniques & médicinales de la Chine, de ſorte que ces cahiers réunis à ceux dont nous parlerons ci-après, formeront la plus belle Collection que l'on puiſſe avoir en Europe du Règne Végétal de cet Empire. Les cahiers des minéraux offriront tour-à-tour des mines & des foſſiles. Chaque cahier comprend 22 feuilles, dont une de titre, une d'explication, dix enluminées & dix qui ne le ſont pas, toutes tirées ſur papier au nom de Jéſus, & brochées en papier bleu. Le prix de chaque cahier eſt de 30 livres; la Collection qui en paroît actuellement ſe monte à 480 liv. Cet Ouvrage ſe diſtribue par parties pour en faciliter l'acquiſition aux Amateurs. On peut très-bien le qualifier de *Glanures d'Hiſtoire Naturelle.*

Collection précieuſe & enluminée des fleurs les plus belles & les plus curieuſes qui ſe cultivent, tant dans les Jardins de la Chine, que dans ceux de l'Europe, pour ſervir à l'intelligence de l'Hiſtoire Générale & Economique des trois Règnes.

Cet Ouvrage, un des plus précieux qui paroiſſent dans ce ſiècle, réunit en même tems tout le mérite de la nouveauté. Il peut être de

la plus grande utilité aux Naturalistes, aux Peintres, aux Dessinateurs, aux Directeurs de manufactures en porcelaines, en fayance, en étoffes de soie, de laine, de coton, en papiers peints, & aux autres Artistes. La plupart des fleurs de la Chine dont on a publié jusqu'à présent les dessins peints, étoient supposées. Celles-ci ont l'avantage d'être peintes d'après nature, & sont entièrement conformes à celles qu'on cultive dans les Jardins de Pékin : on en peut même juger par quelques plantes qui se trouvent dans ce Recueil, & qu'on est parvenu à naturaliser depuis quelque tems dans la France. On distribue cet Ouvrage par cahiers. Chaque cahier est de dix feuilles, excepté le premier & le onzième qui en ont onze à cause des titres, & est tiré en papier d'Hollande. On ne néglige ni les soins ni la dépense pour colorier ces fleurs. La première partie de ce Recueil & les cinq premiers cahiers du second paroissent actuellement au nombre de quinze. Le prix de chaque cahier est de 24 livres. Ce qui en paroît coûte par conséquent 360 livres.

Histoire Naturelle de la France, représentée en gravures, rangée suivant le système de Linnæus & divisée par parties, pour servir à l'Histoire Générale & Economique des trois Règnes.

Depuis près de 25 ans, M. Buc'hoz travaille à l'Histoire Naturelle du Royaume. Il a parcouru pour cet effet laborieusement la plus grande partie des Provinces de la France, pour en connoître les différentes productions. Ce sont ces productions qui se trouvent gravées dans ce Recueil. Les planches y doivent être rangées suivant le système de Linnæus, & sont divisées en plusieurs parties. La première contient 50 planches, dont la première sert de titre, & la dernière indique l'arrangement de chacune de ces planches, qui sont toutes destinées aux quadrupèdes de la France. La seconde partie représentera les oiseaux du Royaume; la troisième, les poissons; la quatrième, les amphibies; la cinquième, les insectes; la sixième, les vermisseaux & les coquillages; la septième, les plantes dont le premier cahier va paroître incessamment, & ainsi de suite de Règne en Règne. Les planches sont format *in-folio*, dont les deux tiers offrent les différens objets dont il s'agit, & dans l'autre tiers se trouve gravée l'explication. Cette Collection sera suivie des différentes cartes de chaque Province, pour pouvoir déterminer les lieux où se trouvent les différentes substances qui sont représentées dans cette Collection. Les trois premiers cahiers paroissent actuellement : ils renferment 30 planches, y compris le titre. Le prix de chaque cahier est de 10 liv.

Histoire Générale des trois Règnes, représentée en gravures, & rangée suivant le systême de Linnæus, pour servir à l'intelligence de l'Histoire Générale & Economique des trois Règnes.

Cet Ouvrage joint aux trois Recueils précédens, formera une Collection complette en gravures des différentes substances qui forment l'Histoire Naturelle. On commence par le Règne animal; on fait précéder les costumes de l'Européen, de l'Asiatique, de l'Africain & de l'Américain; on passe de-là aux quadrupèdes étrangers à la France, après quoi aux Oiseaux, & ainsi de suite de Règne en Règne. Le premier cahier concernant les plantes paroîtra incessamment. Les trois premiers cahiers sont actuellement au jour. Le prix de chaque cahier, qui renferme 10 planches, est de 10 livres. On suit pour l'arrangement le systême de Linnæus. A la fin de chaque classe se trouvera une explication gravée.

Plantes nouvellement découvertes, récemment dénommées & classées, représentées en gravures, avec leurs descriptions, pour servir d'intelligence à l'Histoire Générale & Economique des trois Règnes.

Cette Collection est tout-à-fait nouvelle & parfaitement gravée, accompagnée de la description qui se trouve vis-à-vis de chaque plante: on n'y a représenté que des plantes récemment découvertes ou peu connues. Ce Recueil renferme déjà deux cahiers de 10 planches chaque cahier; le prix est de 15 livres par cahier.

Les Dons merveilleux & diversement coloriés de la Nature dans le Règne végétal, avec Discours, pour servir d'intelligence à l'Histoire Générale & Economique des trois Règnes.

Ce nouveau Recueil renferme indistinctement toutes sortes de plantes, avec les détails de chacune d'elles, pour en faire connoître les caractères botaniques; elles sont parfaitement enluminées. Il en paroît actuellement deux cahiers; le prix de chaque cahier est de 24 livres.

Nota. On vend détachés les cahiers de chaque Collection; & toutes les Colléctions sont indépendantes les unes des autres, & même de l'Histoire Générale & Economique des trois Règnes, quoiqu'elles paroissent en être les accessoires.

Observation sur la Guérison d'une Phtisie-Pulmonaire, avec des remarques sur cette maladie; par M. *Dassy d'Arpajean*, Docteur en Médecine à *Fontainebleau. A Lausanne*, & se trouve *à Paris* chez *Méquignon* l'aîné, Libraire, rue des Cordeliers, *in*-12, prix, broché, 15 liv.

Le sixième Cahier du Suplément à la Botanique mise à la portée de tout le monde, en 20 planches coloriées, suivies de leur description. Les 20 Plantes décrites sont le Sebestier, la Morgeline, le Rocou, le Térébinthe, le Bouleau,

Bouleau; le Taliétron, la Berce, la Perſicaire, le Prunelier, l'Hermodacte, le Fenouil de Porc, l'Alléluia, le Tamarin, la Soldanelle, la Prêle, le Caprier, le Riz, la Vanille, le Cacaotier, enfin l'Anis Etoilé. Il doit paroître encore deux cahiers environ pour terminer cette collection intéreſſante, qui forme la première partie de l'Ouvrage de M. & Mad. Regnault. Cette première partie contient les Plantes & Arbres d'uſage dans la Médecine, dans les Alimens & dans les Arts, en 460 planches coloriées, accompagnées de Notices inſtructives ſur le lieu originaire des Plantes, leur culture, le rang qu'elles occupent dans les principaux ſyſtêmes; ſur leur vertu, leur emploi, les doſes auxquelles on les donne comme remède, les dangers auxquels expoſent les Plantes venimeuſes, l'avantage que l'on tire d'un grand nombre dans les alimens & dans les Arts. Les diſſections des différentes Parties, des Fleurs & des Fruits, démontrent facilement à quelle claſſe ou famille chacune appartient. On a mis au commencement de l'Ouvrage un Dictionnaire abrégé des mots Techniques, avec 3 Planches de figures pour les rendre ſenſibles. Le format eſt grand *in-fol.*, & le prix, à raiſon de 1 livres 4 ſols par Planche.

La ſeconde Partie ſuccédera immédiatement à la première, elle en ſera abſolument indépendante, néanmoins elle pourra y faire ſuite d'autant qu'elle ſera du même format. Elle ſera compoſée des Plantes qui ne peuveut pas être conſervées en herbier comme les Plantes graſſes, les Champignons, &c. On la publiera par décades ou cahiers de 10 Pl. chacun.

La difficulté d'entretenir ces Plantes en végétation, ſans le ſecours des ſerres chaudes, & l'impoſſibilité de les conſerver en herbier à cauſe de leur forme, rendent cette nouvelle collection importante pour les progrès de la ſcience & pour la ſatisfaction des Savans: c'eſt à leur ſollicitation que les Auteurs ſe ſont livrés à ce nouveau travail pour enrichir la Botanique de cette branche deſirée & trop peu connue; les matériaux qu'ils ont déjà préparés leur font eſpérer auſſi qu'ils ſeront auſſi exacts dans la diſtribution de cette deuxième Partie que dans celle de la première; on y joindra les Plantes nouvelles & celles qui ſont très-rares ſi c'eſt le vœu des Souſcripteurs.

On tirera des Exemplaires en papier d'Hollande pour les Amateurs qui le demanderont. Les autres ſeront en papier de France, ainſi que la première Partie. Comme on n'imprimera que peu d'exemplaires au-delà du nombre des Souſcriptions, les Auteurs invitent ceux qui voudront ſe procurer cette nouvelle Collection à ſe faire inſcrire pour aſſurer leur rang dans la diſtribution des Epreuves. *A Paris*, chez *Regnault*, Peintre & Graveur, rue Croix-des-Petits-Champs. On aura la bonté d'affranchir les ports de lettres.

Les principaux Libraires de l'Europe ſe chargent auſſi de procurer les

différens Ouvrages d'Histoire Naturelle aussi coloriés qu'ils ont déjà publiés, tels que la Collection des Plantes d'usage ci-dessus énoncées, les Ecarts de la Nature; les Quadrupèdes pour l'Œuvre de M. de Buffon, &c.

» *The Universal Gordener and Botanist*, &c. Le Jardinier & Botaniste » Universel, ou Dictionnaire Universel de Jardinage & de Botanique; » où l'on trouve dans l'ordre de *Linneus* tous les Arbres, Arbrisseaux & » Plantes herbacées qui méritent la culture à titre d'utilité, d'ornement » ou de curiosité; avec des règles pratiques pour les différentes opéra» tions méchaniques du Jardinage en général; par M. *Thomas Mawe*, » Jardinier du Duc de Léed; & M. *Jean Abercrombie*, Auteur de l'Ouvrage » intitulé: *Chaque Homme son propre Jardinier*, *&c.*: *in-4°*. *Londres*, chez » Robinson «.

Presque toutes les Nations, sur-tout la France, l'Angleterre & la Hollande, ont fixé les yeux sur cette partie de l'Agriculture long-tems négligée, le Jardinage; de tous côtés naissent de nouveaux Traités sur cet objet essentiel, mais en même-tems naissent de nouvelles erreurs dans la pratique. Chaque Auteur peut créer, & la Nature ne se croit pas obligée d'obéir toujours aux loix que prescrivent des Ecrivains qui n'ont souvent que le titre d'Agronomes, sans en posséder l'expérience. L'Ouvrage de MM. *Mawe* & *Abercrombie*, est destiné à faire connoître les erreurs, à les corriger & à suppléer aux omissions des Ecrivains qui les ont précédés.

» *An Essay on the Cure of Abscesses*, *&c.* Essai sur la Cure des Abscès » par les Caustiques, & sur le Traitement des Blessures & des Ulcères; » avec des Observations sur quelques Innovations avantageuses en Chi» rurgie «; par M. *Clare*, Chirurgien: *in-8°*. *Londres*, chez *Cadell*.

L'Observation la plus curieuse de ce Traité est une nouvelle méthode d'introduire le Mercure dans la circulation pour la cure des Maladies Vénériennes. Elle consiste à délayer sur le bout du doigt dans de la salive, trois ou quatre grains de mercure, & à en frotter la joue du Malade. M. *Clare* s'est convaincu, par sa propre expérience, que cette méthode étoit particulière, & pour la faire accueillir plus favorablement par le Public, il a ajouté à ses propres Observations quelques remarques de M. le Docteur *Hunter*, sur les avantages qu'on peut raisonnablement en attendre.

» *Erfahrugsmessige abhandlung von den verschie denen*, *&c. &c.* Traité » des différentes Maladies du Bétail, de leurs causes, de leurs signes, » des préservatifs & de leurs remèdes; par l'Auteur des Mémoires » d'*Œconomie Champêtre*. *A Berlin*, chez *Pauli*, 1779: *in-8°*.

La réputation justement méritée de l'Auteur des Mémoires d'Œconomie Champêtre nous fait augurer en faveur de ce nouvel Ouvrage que nous ne connoissons encore que de nom.

» *Pomona Francorica*, ou Dictionnaire des meilleures espèces d'Ar-
» bres Fruitiers & de leurs Fruits. Par M. *Mayer*, Jardinier du Prince-
» Evêque de Wurtzbourg. *A Nuremberg*, chez *Winterschmidt* : 364 pages
» & 17 planches, où les fruits sont peints avec leurs couleurs naturelles.

Elève du fameux Abbé *Roger Schabol*, M. *Mayer* expose dans cette seconde Partie les succès que les préceptes de son Maître ont eu en Allemagne. Par ses soins la taille des pêchers à la Montreuil se trouve transplantée dans ce pays. L'expérience l'a conduit à adopter des maximes claires & précises qu'on pourroit adopter en France & qui ne manqueroient d'y réussir.

» *Della Valle Valcanico-Marina di Roncà*, &c. Mémoire Oritogra-
» phique sur la vallée Volcanique Marine de Ronçà, dans le territoire
» de Verone; par M. l'Abbé *Fortis*, &c. : *in*-4°., avec des gravures. *Venise*, de l'Imprimerie de *Charles Valese*; & se trouve *à Rome* chez *Gregoire Stiarie*.

Il est peu de pays plus étudié depuis quelques-tems que l'Italie, & certainement plus fait pour l'être. De tout côté la Nature offre des monumens singuliers, montagnes, rochers, volcans, basaltes, courans de laves, pierres calcaires, granites, serpentines, pierres ollaires, tout est confondu, tout a été bouleversé par une révolution terrible & étonnante. Depuis les pieds des Alpes Françoises jusqu'à la pointe la plus méridionale de la Sicile, à chaque pas l'Observateur instruit est frappé par des merveilles qui démentent & détruisent souvent des systêmes magnifiques auxquels l'imagination seule avoit donné l'existence. *Leibnitz*, dans sa Protogée, & d'autres Savans, après lui, avoient avancé que la terre avoit brûlé après l'inondation universelle. M. l'Abbé *Fortis* rapporte dans ce Mémoire des observations bien contradictoires. Les couches de la vallée de *Roncà* & de la montagne l'*Alvarina*, offrent une disposition toute opposée. Les traces que le feu a laissé sur son passage sont recouvertes par les dépôts de la mer. Mais ce qui est encore plus frappant, sur les basaltes de la montagne de l'*Alvarina* s'élève une couche épaisse d'un pied & demi de terre grasse argilleuse, noire, toute remplie de testacées marins pétrifiés, de forme très-variée & très-rare pour la plupart, ou même inconnus, entre lesquels il a distingué une variété de la *Tour de la Chine* (torricella chinense) une conque sélériforme, décrite par *Gualteri* & par *Adanson*, dans son Traité des Testacées du Sénégal. La couche inférieure & horisontale du petit torrent, nommé *Garinella*, renferme des *Cochleæ* parfaitement semblables à celle de la Chine que *Dargenville* a fait dessiner (Tab. IX. B.). Après ces observations curieuses & plusieurs autres que l'Abbé *Fortis* a faites dans cette vallée, on ne peut nier que les flots de la mer n'ayent recouvert ces débris de volcans. Systêmes, que devenez-vous?

De Monti Colonnari, &c. Mémoire sur les Monts *Colomnaires* & d'autres Phénomènes volcaniques ; par M. *Strange : in-4°. Milan*, 1778, chez *Joseph Marelli*, & se trouve *à Florence* chez *Corliari.*

Pendant que M. *Hamilton* faisoit ses observations sur les Volcans des environs de Naples, M. *Strange* s'occupoit des mêmes recherches sur les Monts *Colomnaires* (basaltiques) & volcaniques de l'Etat de Venise, du Véronnois, du Vicentin, & du territoire de Padoue. Ainsi ces deux Savans, tous deux envoyés de leur Souverain auprès de différentes Cours, ont su entremêler aux soins pénibles des affaires dont ils étoient chargés, les délassemens si agréables & si satisfaisans qu'offre l'étude de la Nature. Si leur Patrie sent le prix de leurs soins & de leur zèle pour ses affaires, toute la République des Sciences leur doit un tribut de reconnoissance pour les meilleurs Ouvrages qu'elle doit à leur recherche & à leurs observations.

Discours sur la véritable gloire du Chirurgien, prononcé aux Ecoles de Médecine pour l'ouverture solemnelle des Ecoles de Chirurgie, le 29 Novembre 1778 ; par M. *Grossin du Haume*, Docteur-Régent & ancien Professeur des Instituts de Médecine en l'Université de Paris, Professeur actuel de Chirurgie Françoise, & Médecin de l'Hôtel-Dieu. *A Paris*, chez d'*Houry*, rue de la Bouclerie : *in-4°.* Puisse ce Discours, correctement écrit, graver dans l'ame des Chirurgiens & Médecins qui le liront les sages préceptes qu'il renferme.

Elémens de Chymie, rédigés d'après les découvertes modernes : Ou précis des Leçons publiques de la Société Royale des Sciences & des Arts de Metz ; par M. *Michel du Tennetar*, Conseiller & Médecin ordinaire du Roi, Professeur Royal, &c. A Metz, chez *Guerlache* : *in-12* de 180 pages. Ce Précis sera très-utile pour des Elèves qui suivent les leçons publiques & gratuites qu'elle a établies. L'exemple donné par l'Académie de Dijon commence donc à influer sur quelques Académies du Royaume ! Quand l'esprit Patriotique, l'esprit d'Instruction aura-t'il influé sur toutes les autres. Les noms de MM. *de Morveau*, *Maret*, *Durande*, *Tennetar*, seront placés, à juste titre, parmi ceux des Bienfaiteurs de leurs Provinces.

De la Connoissance de l'Homme Moral par l'Homme Physique ; par M. l'Abbé *Pernetty. A Berlin*, & *à Paris*, chez Brunet, Libraire, 2 vol. *in-8°.*

Carte du Cours des Fleuves du Sénégal & Gambie, dédiée & présentée à M. le Duc de Lauzun, Gouverneur du Sénégal ; par M. *Longchamp*, fils, Ingénieur-Géographe. A Paris, chez l'Auteur, rue & Collége des Cholets. La description & l'historique de cette Carte sont tracés sur les côtés de la Carte, de même que le Plan & vue de l'Isle de Gorée, les forts St-Louis, St-Joseph & James.

Cette Carte mérite d'être accueillie, & dans ce moment, sur-tout, elle devient très-intéressante.

Collezione di casi Chirurgici, *&c.* Collections des cas Chirurgicaux, mis en ordre & éclaircis par des Notes; par M. *Joseph Cavallini de Cevoli*, Professeur & Historiographe de l'Hopital Royal de Sainte-Marie de *Florence*. Tome III, Partie deuxième : *in-8°. Florence*, 1779, de l'Imprimerie de *Joseph Vanni*.

Après une savante dissertation sur la Suppuration, qui sert comme d'Introduction préliminaire à cette partie du grand Ouvrage de M. *Cavallini de Cevoli*, on lit 57 Observations sur des plaies de nature & de caractère différens. Une Table Historique des Malades enterrés & sortis de l'Hopital de Ste-Marie termine ce volume. Le résultat de ce Tableau est trop intéressant pour faire connoître d'un coup-d'œil les soins avec lesquels les malades y sont traités, pour que nous le passions sous silence. En 1776 il est entré à l'Hopital de Sainte-Marie 4247 malades, il en est sorti 3597, & il en est mort 761. En 1777 il en est entré 4102, il en est sorti 3419, il en est mort 640. En 1778 il en est entré 4201, sorti 3549, & mort 601. On dispute depuis long-tems sur l'avantage ou le désavantage des grands Hopitaux; le peuple en général, les redoute singulièrement; il regarde son transport à l'Hopital comme son Arrêt de mort. Ce seroit par un balancement exact des Malades qui y périssent ou qui en sortent guéris, que l'on pourroit décider cette intéressante question. En général ce n'est pas dans les Hopitaux les plus vastes que les Malades sont mieux soignés. Chez les Nations qui nous environnent, les Hopitaux, plus multipliés, sont plus propres, & par conséquent plus faciles à tenir propres & sains.

Instruzione Medico-Pratiche, *&c.* » Instruction Médico-Pratique sur » l'Art Vétérinaire; par M. *Joseph Ovus*, Professeur & Directeur du » Collége Public de Médecine Vétérinaire. *A Padoue*, chez *Lomini*, » Libraire, 1779 «.

Le Sénat de Venise a établi à Padoue une Ecole Publique de Médecine Vétérinaire, sous l'inspection des Magistrats députés pour les terreins incultes. M. Ovus, qui en est le Professeur, fait imprimer l'Ouvrage que nous annonçons à l'usage de ses Elèves. Il contiendra l'Histoire & la description des Maladies du Cheval, du Bœuf, du menu Bétail, &c.; & les moyens de les guérir. Cet Ouvrage proposé par souscription sera en deux volumes d'environ vingt feuilles chacun. Le premier traitera des Maladies internes générales & particulières de la tête, de la poitrine & du ventre; & le second des Maladies extérieures, générales & particulières, de la tête, du corps, des extrémités, & de la peau. La souscription est de 40 livres pour chaque volume, somme qu'on ne payera qu'en le recevant. On peut souscrire chez les principaux Libraires d'Italie, & particulièrement à *Florence*, chez *Antoine-Joseph Paqueri*.

Remarks on That Kind of Palsy, *&c.* » Remarques sur le genre de » Paralysie dans les membres inférieurs, qui accompagne souvent une

» courbure de l'épine, & qu'on suppose causée par cette courbure, avec les » moyens de la guérir. A quoi on a ajouté des observations sur la nécessité » de l'Amputation dans certains cas & certaines circonstances «; par M. *Percival Pott*, Chirurgien de l'Hopital de Saint-Barthelemi : *in*-8°. *Londres*, 1779, chez *Johnson*.

La réputation que M. Percival s'est déjà aquise par ses différens Ouvrages, répond de la bonté de celui-ci. Ce seroit des Ouvrages de cette utilité & de cet intérêt dont nos Savans Traducteurs devroient nous enrichir. M. le Docteur Cameron & M. Jeffreys de Worcester avoient déjà prescrit une méthode pour traiter cette cruelle Maladie; celle que donne l'Auteur de cet excellent Traité semble devoir effectuer la cure avec plus de succès. Voici en deux mots en quoi elle consiste. Il faut appliquer des deux côtés au-dessous de la courbure de l'épine, un petit caustique, tel cependant qu'il puisse tenir une grosse fève dans la plaie. Tous les trois ou quatre jours on répand dessus un peu de poudre de Cantharides, & on maintient ainsi la suppuration jusqu'à ce que le Malade ait parfaitement recouvré l'usage des membres inférieurs dont la Paralysie provenoit de cette courbure. Le second Traité n'est qu'une addition à ce que l'Auteur a déjà dit dans ses Traités précédens, & sur-tout dans ses remarques sur les fractures, composées de l'indispensable nécessité de l'amputation dans certains cas, & du danger de la différer.

An Account of the scarlet Ferer, &c. » Description de la Fièvre rouge, » accompagnée de mal de gorge ou *Scarlatina anginosa*; telle, sur-tout, » qu'elle a paru à *Birmingham* l'an 1778; par M. *Guillaume Withering*, Docteur en Médecine : *in*-8°. *Londres*, 1779, chez *Cadell*.

Cette cruelle Maladie fit des ravages à Birmingham l'été & l'automne de l'année dernière. Semblable, d'abord, à la *scarlatina febris*, elle en différoit par un caractère de malignité que l'on n'observe point dans la Fièvre rouge commune. D'après les remarques de M. Withering, M. Navier a détruit en France une Fièvre rouge maligne qui, à plusieurs égards, lui correspond. Le remède qui eut le succès le plus grand & le plus constant, fut un puissant vomitif administré à plusieurs reprises; donné même au commencement de la maladie il en prévenoit toutes les suites.

Traité de la Conservation des Enfans, ou moyens de les fortifier, de les préserver & de les guérir dans leurs différentes maladies. par M. *Raulin*, Docteur en Médecine, &c.; seconde Edition. *A Paris*, chez *Saugrain* & *Lamy*, quai des Augustins, au coin de la rue Pavée, 1779.

L'accueil mérité que le Public a fait à la première Edition de cet Ouvrage, en assure un pareil à celle-ci; son utilité, & sa nécessité même entre les mains des mères de familles & des personnes qui se chargent de la première éducation des enfans, en sont de sûrs garants.

Précis sur la nature des Maladies produites par le vice des humeurs Lymphatiques, leurs différentes espèces, & le traitement qui leur convient; par M. *Noel*, Membre du Collége & de l'Académie Royale de Chirurgie de Paris: 2 volume *in*-8°. *Paris*, chez *Didot*, le jeune, quai des Augustins, 1779.

Ces deux volumes ne doivent faire que la seconde partie de la Chirurgie Médicale; mais comme il y avoit déjà quelque tems qu'ils avoient été mis à l'impression, on les fait paroître avant les deux premiers volumes qui formeront la première Partie de la Chirurgie Médicale, annoncée dans le Prospectus, sous le titre de *Chirurgie Médicale, ou de l'utilité de la Chirurgie, & dans la théorie & la pratique de l'Art de Guérir, &c.* Voyez ce que nous avons dit de cet Ouvrage en l'annonçant dans le mois de Mai 1779, *page* 399.

TABLE

DES ARTICLES

Contenus dans ce Cahier.

APPROBATION.

J'Ai lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.; par M. l'Abbé* Rozier, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 11 Novembre 1779.

VALMONT DE BOMARE.

TABLE

TABLE GÉNÉRALE DES ARTICLES CONTENUS DANS CE VOLUME.

PHYSIQUE.

HISTOIRE NATURELLE.

CHYMIE.

MÉDECINE.

ARTS.

AGRICULTURE.



Decembre 1779. *Sellier Sculp.*



Décembre 1779.

Sellier Sculp.